



WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

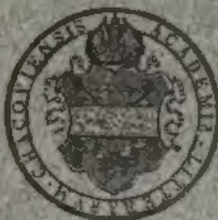
9

TEKST DO ZESZYTU DZIEWIĄTEGO.

Pomorzany (sł. XIII, p. 6), Brzeżany (sł. XIII, p. 7), Buczacz i Czortków (sł. XIV, p. 8), Kopyczyńce (sł. XV, p. 8), Borszczów (sł. XV, p. 9), Mielnica i Okopy (sł. XV i XVI, p. 10).

OPRACOWAŁ

PROF. A. M. ŁOMNICKI.



W KRAKOWIE,
NAKŁADEM AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.
1901.

Akademija umiejętności, Kraków

WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

TEKST DO ZESZYTU DZIEWIĄTEGO.

Pomorzany (sł. XIII, p. 6), Brzeżany (sł. XIII, p. 7), Buczacz i Czortków (sł. XIV, p. 8), Kopyczyńce (sł. XV, p. 8), Borszczów (sł. XV, p. 9), Mielnica i Okopy (sł. XV i XVI, p. 10).

OPRACOWAŁ

PROF. A. M. ŁOMNICKI.



W KRAKOWIE.
NAKŁADEM AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.
1901.

Kraków 1901. — Drukarnia Uniw. Jagiell. pod zarządem Józefa Filipowskiego.

SPIS RZECZY.

Strona

WSTĘP.

Zeszyt dziewiąty atlasu, obejmujący sześć map: Pomorzany (p. 6. sł. XIII), Brzeżany (p. 7. sł. XIII), Kopyczyńce (p. 8. sł. XV), Buczacz i Czortków (p. 8, sł. XIV), Borszczów (p. 9, sł. XV), Mielnica i Okopy (p. 10. sł. XV i XVI) wyszedł właśnie w chwili, gdy autor tego zeszytu, nieodżałowanej pamięci prof. Franciszek Bieniasz na łożu śmiertelnem dogorywał (um. 27. listopada 1898. r.) [1]. Akademia Umiejętności wydała te mapy wówczas bez tekstu objaśniającego, w nadziei, że autor po wyzdrowieniu wywiąże się i z drugiej części swej pracy. Wprawdzie po ś. p. autorze pozostały zapiski, odnoszące się do map przez niego wykonanych, ale tak niezupełne i urywkowe, że do ułożenia jakiejkolwiek całości posłużyć żadną miarą nie mogły. Nie było więc innej rady, jak poruczyć komu innemu opracowanie tekstu zastosowanego jak najściślej do map wykonanych. Tego zadania, mimo trudności podołania mu głównie z powodu krótkości czasu, podjąłem się na zaszczytne wezwanie Komisyi Fizyograficznej. W tym celu w r. 1899. w ciągu niespełna sześciu tygodni raz jeszcze zwiedziłem cały obszar objęty mapami niniejszego zeszytu, zwracając szczególniejszą uwagę na te okolice, gdzie w wydzieleniu pewnych przez ś. p. Fr. Bieniasza przyjętych poziomów zachodziły wątpliwości, które dopiero przy ponownem zbadaniu rzeczonego obszaru mogły być usunięte. Czas jednak mi wydzielony był za krótki, aby wszystkie te mapy przejść ponownie z możliwą dokładnością, a przedewszystkiem aby ze wszystkich ważniejszych punktów dokładne zebrać przekroje. Dotyczy to szczególnie utworu sylurskiego i najmłodszych poziomów trzeciorzędu, który w przyszłości wymagać będzie jak najdokładniejszego opracowania tak stratygraficznego jak paleontologicznego.

---

[1]) Życiorys ś. p. Franciszka Bieniasza umieścił Prof. W. Kulczyński w XXXIV t. Spraw. Kom. Fiz. 1899. r. str. XXVII—XXXI.

Ogólną charakterystykę całego Podola galicyjskiego tak pod względem oro- jak hydrograficznym i geologicznym podał wyczerpująco Dr. A. Alth w części I (str. 1—15 tekstu do zeszytu I-go Atlasu geologicznego Galicyi (Kraków. 1887). Charakterystyka ta jest zarazem częścią wstępną do tekstu niniejszego, jako dalszego ciągu, obejmującego szczegółowe objaśnienia do map podolskich, graniczących od zachodu z mapami zeszytu I-go [1]).

Do ułożenia niniejszego tekstu wielce były mi pomocnymi materyały ogłaszane w ostatniem pięćdziesięcioleciu tak w rocznikach geologicznego Zakładu państwowego jak w sprawozdaniach Komisyi fizyograficznej i w rocznikach „Kosmosu", organie Towarzystwa Przyrodników Polskich we Lwowie. Mimo to wobec poniżej wykazanej, pozornie bogatej literatury, do wyczerpującego opracowania wszystkich utworów, wchodzących w skład galicyjskiego Podola, jeszcze nam daleko. Nawet opisów dokładnych topogeologicznych z tej dzielnicy kraju naszego stosunkowo za mało jeszcze posiadamy. Otwiera się tu więc jeszcze szerokie a wdzięczne pole do badań dalszych w kierunkach: orogeologicznym, chorologicznym, stratygraficznym, paleontologicznym i tektonicznym, dla zrozumienia tak budowy jak rozwoju płyty podolskiej.

[1]) Przy końcu b. r. wyszedł z druku zeszyt VIII Atlasu geologicznego wraz z tekstem objaśniającym, a opracowanym przez Dra W. Teisseyrego. Zeszyt ten obejmuje północną część Podola, graniczącą z mapami niniejszego zeszytu. Ponieważ autor w tej pracy nie ograniczył się do samego tylko obszaru objętego mapami zesz. VIII, lecz badania swe rozszerzył na cały płaskowyż podolski, przeto tak szczegóły topogeologiczne jak ogólne wyniki tych badań posłużyły do uzupełnienia niniejszego zeszytu w ostatniej chwili, bezpośrednio przed oddaniem go do druku.



Literatura.

1. Andrzejowski A. Rys botaniczny krain zwiedzonych w podróżach pomiędzy Bohem a Dniestrem od Zbrucza aż do Czarnego Morza odbytych w latach 1814., 1816, 1818. i 1822. Wilno, 1823.
2. Pusch. E. Geognostische Beschreibung von Polen. T. I, II, 1833—1836.
3. Eichwald. Lethaea rossica. T. I. Stuttgardt 1853.
4. Alth A. Dr. Ueber die Gypsformation der Nordkarpathenländer. Wien, Jhb. d. geol. R. A. 1858.
5. Roemer F. Dr. Notiz über die silurischen Schichten der Gegend von Zaleszczyki in Galizien. Neu. Jhb. für Min. u. Geol. 1862, str. 327.
6. Barbôt de Marny. Ergebnisse einer Reise durch Galizien, Volhynien, Podolien im J. 1865. Ber. d. russ. Gesellschaft. St. Petersburg, 1866.
7. Malewski K. O sylurskoi formacyi dnistrowago basena. Kijów, 1866.
8. Barbôt de Marny. Otczet po pojazdkie w Galicyi, Wołyń i Podoliu w 1865 god. Petersburg, 1867.
9. Stur D. Der westliche Theil des Aufnahmsgebietes am Dniester in Galizien. Vh. d. k. k. geol. R. A. Wien, 1872, str. 271.
10. — Der östliche Theil des diesjährigen Aufnahmsgebietes am Dniester in Galizien u. Bukowina in den Umgebungen von Mielnica. Vh. d. k. k. geol. R. A. Wien, 1872 str. 287.
11. Schmidt F. Notiz über die Silurformation am Dniester in Podolien u. Galizien. Neu. Jhb. f. Min. u. Geol. u. Paleont. 1873, str. 169—172.
12. — Ueber die Pteraspiden überhaupt u. über Pteraspis Kneri insbesondere. Zap. Min. Obszcz. T. VIII, 1873.
13. Łomnicki M. Zapiski geologicne z wycieczki na Podole. Spraw. Kom. Fiz. T. VII. Kraków, 1873.
14. Zaręczny St. Dr. O średniem ogniwie warstw cenomańskich w Galicyi wschodniej. Spr. Kom. Fiz. T. VIII, Kraków, 1874.
15. Schmidt Fr. O sylurijskich okamenіłostiach Podolii i Hałycyi. Trudy Obszcz. Jestw. T. V, 1874, str. 51—52.
16. — Ueber die russischen Leperditien. Mém. de l'Académie St. Pétersbourg. T. XXI, 1874.
17. Łomnicki M. Sprawozdanie z badań geol. dokonanych w r. 1873. w dol. Złotej Lipy, Koropca, potoka Baryskiego i Strypy. Spr. Kom. Fiz. Kraków, 1874. T. VIII.
18. Olszewski St. Dr. Pogląd na geologię w szczególności formacyę mioceniczną wschodniej części Podola galicyjskiego. Spr. Kom. Fiz. T. VIII, Kraków. 1874.
19. Alth. A. Dr. Ueber die palaeozoischen Gebilde Podoliens und ihre Versteinerungen. Abh. d. k. k. geol. R. A. B. VII, N. 1. Wien, 1874.
20. Wolf H. Gebiet am Zbrucz und Niecława Fluss. Vh. d. k. k. geol. R. A. 1875. 221.

21. — Quellengebiet des Sered und Umgebung. Vh. d. k. k. geol. R. A. 1875, str. 222.
22. Schmidt Fr. Einige Bemerkungen ueber die podolisch-galizische Silurformation und deren Petrefakten. Vh. d. min. Gesell. in Petersburg. 1875. str. 1—12 z 1 tabl.
23. Olszewski S. Dr. Zapiski paleontologiczne. Spr. K. Fiz., T. IX, Kraków, 1875.
24. — Kurze Schilderung d. miocänen Schichten des Tarnopoler Kreises und d. Zbruczthales in Galizien. Jhb. d. k. k. geol. R. A. Bd. XXV, 1875, str. 89—96, Wien.
25. — Rys geologiczny północno-wschodniej części Podola austryackiego. Spraw. K. F T. X. 1876, str. 115—170, Kraków.
26. Wolf H. Die Gebiete am Gniezna und Gniłabache und am Zbrucz. Vh. d. k. k. geol. R. A. 1876, str. 299.
27. — Reiseberichte aus Galizien. Vh d. k. k. geol. R. A. 1876, str. 318.
28. Das Aufnahmsgebiet in galizisch. Podolien im J. 1875, Vh. d. k. k. geol. R. A. 1876. str. 176.
29. — Aus dem Quellengebiete der Strypa und Seredflusses. Jhb. d. k. k. geol. R. A. 1876 str. 290.
30. Alth A. Dr. Sprawozdanie z podróży odbytej w r. 1875 w niektórych częściach Podola galicyjskiego. Spr. Kom Fiz., T. XI. 1877. str. 198—218.
31. — Sprawozdanie z podróży na Podole, odbytej w sierpniu i wrześniu 1876. r. Spr. Kom. Fiz.. T. XI, 1877, N. 15—19.
32. — Die Gegend von Niżniów und das Thal der Złota Lipa. Jhb. d. k. k. geol. R. A. 1877.
33. Bieniasz Fr. Fosforyty galicyjskie. Spr. Kom. Fiz. 1879. T. XIII.
34. Łomnicki M. Sprawozdanie z badań geol. dokonanych pomiędzy Gniłą Lipą a Strypą. Lwów, 1880. Kosmos VI (odbitka).
35. — Die galizisch-podolische Hochebene zwischen dem oberen Laufe der Flüsse Gniła Lipa u. Strypa. Jhb. d. k. geol. R. A. 1880.
36. Dunikowski E. Dr. Das Gebiet des Strypaflusses in Galizien. Jhb. d. k. k. geol. R. A. 1880.
37. — Brzegi Dniestru na Podolu galicyjskiem. Kosmos 1881, T. VII.
38. Hilber V. Dr. Neue und wenig bekannte Conchylien aus dem ostgalizischen Miocän. Wien. 1882.
39. Łuszpiński J. Skamieliny sylurskie z okolicy Krzywcza na Podolu galicyjskiem. Kosmos, 1882. VIII T.
40. Dunikowski E. Dr. Geologische Untersuchungen in Russisch-Podolien. Zeit. d. deut. geol. Gesell. 1884. Berlin.
41. Teisseyre W. Dr. Der podolische Hügelzug der Miodobory als ein sarmatisches Bryozoen-Riff. Jhb. d. k. k. geol. R. A. 1884.
42. Uhlig V. Dr. Ueber die Diluvialbildungen bei Bukowna am Dniester. Zeit. d. deut. geol. Gesellschaft. 1884, str. 274.
43. Łomnicki M. Vorläufige Notiz über die älteren tertiären Süsswasser- und Meeresablagerungen in Ostgalizien Vh. d. k. k. geol. R. A. 1884.
44. — Słodkowodny utwór trzeciorzędny na Podolu galicyjskiem. Cz. I. Kosmos, IX. Lwów, 1884. Cz. II. Spr. Kom. Fiz. T. XX, 1886.
45. — Starodyluwialne żwiry na Podolu galicyjskiem. Kosmos XII, 1886.
46. — Atlas geol. Galicyi. Zesz. I, opr. Dr. A. Alth i Fr. Bieniasz. Kraków, 1887. Kosmos XIII (referat).
47. Alth A. Dr. i Bieniasz Fr. prof. Atlas geologiczny Galicyi. Tekst do zesz. I. Kraków 1887.
48. Łomnicki M. Zapiski geologiczne z wycieczki odbytej w r. 1885. we wschodnio-południowej części galicyjskiego Podola. Spr. Kom. Fiz. T. XXI, Kraków 1888.
49. Szajnocha W. Dr. O stratygrafii pokładów sylurskich galicyjskiego Podola. Spr. Kom. Fiz. T. XXIII. Kraków 1889, str. 185—200.
50. Wiśniowski T. Dr. Zapiski geologiczne z Podola. Spr. Kom. Fiz. T. XXVI, 1890.
51. Weniukow P. O sylurijskich otłożeniach podolskoi gubernii. Wiest. Jestestw. 1891. str. 306. Petersburg.
52. Teisseyre W. Dr. Całokształt płyty paleozoicznej Podola galicyjskiego. Kosmos, 1893. Zesz. VIII i IX. str. 319. Lwów.

53. — Ogólne stosunki kształtowe i genetyczne wyżyny wschodnio-galicyjskiej. Spr. Kom. Fiz. T. XXIX. Kraków 1894.
54. — Paleomorfologia Podola. Wiadomość tymczasowa. Spr. Kom. Fiz. T. XXIX. Kraków. 1894.
55. Michalski A. Sur la nature géologique de la chaine de collines de Podolie nominées „Tołtry". St. Peterburg. 1895. (Izwiestja geol. kom. T. XIV, nr. 4).
56. Teisseyre W. Dr. Kilka uwag krytycznych o morfologii Podola. Kosmos, 1895, zesz. VI, Lwów.
57. Teisseyre Dr. W. O obecnym stanie badań moich nad fauną skamieniałą Miodoborów. Kosmos, 1896, XXI, str. 131—134.
58. Weniukow P. Fauna sylurijskich otłożenij podolskoi gubernii. Z 9 tablicami. Petersburg 1899.
59. Teisseyre W. Dr. Atlas geologiczny Galicyi. Tekst do zesz. VIII-go. Kraków 1900.

I. Pomorzany i Brzeżany.

(Pas 6. i 7. sł. XIII.)

A) Ogólny przegląd topogeologiczny map: Pomorzany i Brzeżany.

I. Stosunki oro- i hydrograficzne.

Obie te mapy są częścią płaskowyżu podolskiego przerzniętego jarami rzek Złotej Lipy, Koropca (mapa Brzeżany) i Strypy, tudzież ich licznych dopływów wielokrotnie rozgałęzionych i wżartych głębokiemi dolinami w miazgę tego płaskowyżu. Na małym tylko skrawku mapy pomorzańskiej i to na północnej jej krawędzi wcinają się od Pluhowa głębokie debry ku Kaniowej (409 m.), Zielonej (309 m.) i Brzezinie, rozwierające się ku niżowi bugowemu. Część zachodnia obu tych map i to więcej niż jedna trzecia mapy pomorzańskiej a połowa brzeżańskiej, obejmująca dorzecze Złotej Lipy jest przeważnie wyżej wzniesiona, poszarpana głębokimi parowami i jarami, pagórkowata i lesista, gdy tymczasem część wschodnia, obejmująca dorzecze Koropca i Strypy jest przeciętnie o kilkadziesiąt metrów niższą, lekko zafalowaną, przeważnie równą i stepową. Jar zatem Złotej Lipy z całem swem dorzeczem należy do dzielnicy lesistej (Opole), jar zaś Strypy i Koropca już do dzielnicy stepowego Podola (Podole właściwe)[1].

Do najwyższych punktów na mapie pomorzańskiej należą (grzbiet przemyślańsko-czernelicki):

Na Zrębach, 431 m. (Koropiec, pdzd)
Orne, 428 m. (Koropiec, zd)

---

[1]) Według Teisseyrego: Opole zajmuje całą część płaskowyżu podolskiego z podłożem senońskiem, właściwe zaś Podole ogranicza się tylko do podłoża paleozoicznego.

Opole jako część grzbietu przemyślańsko-czernelickiego, odgrywa tak w rzeźbie jak tektonice podolskiego płaskowyżu ważną rolę.

Beremówka, 427 m. (Beremowce, pnwd)
Ostry Garb, 426 m. (Beremowce. wd)
Wełykij lis, 425 m. (Wierzbów, pd)
Od Szczurewa, 422 m. (Ryków, zd)
i wiele punktów pomiędzy izohypsami 420—400 m.

Do najwyższych punktów na mapie brzeżańskiej należą (dalszy ciąg grzbietu przemyślańsko-czernelickiego):

Popielicha, 446 m. (Mieczyszczów, pdzd)
Grabnik, 436 m. (Nadorożniów, pnzd)
Ilkowiec, 431 m. (Sławętyn, pnwd)
Szumlany, 423 m. (Szumlany, wd)
Na Perełomach, 422 m. (Sławętyn, pnzd)
Dziki Garb, 422 m. (Baźnikówka, wd)
i wiele innych punktów pomiędzy izohypsami 420—400 m.

Najniższy punkt na mapie pomorzańskiej zaznaczony w dnie jaru Złotej Lipy pod Koropczykiem (na pn od Remizowiec) wynosi 325 m., najniższy zaś przy Hinowcach 275 m., co daje różnicę 50 m. prawie na 30 km. długości biegu górnego Złotej Lipy, czyli na 600 metrów spadu 1 m. Na tej samej mapie spad Strypy wynosi na 1000 m. tylko 1 m. (Kabarowce, 356 m. — Budyłów, 329 m.). Chyżość zatem biegu Złotej Lipy na tej samej mapie jest znacznie większą, aniżeli Strypy przy tej samej długości. W stosunkowo głębszym jarze Złotej Lipy widzimy silniejszą erozyę, aniżeli w płytkim jarze Strypy.

Do jaru Złotej Lipy rozwierają się z obu stron zwykle krótkie, ale głębokie dolinki i debry, do jaru zaś Strypy daleko dłuższe ale znacznie płytsze wądoły, przechodzące w moczary, torfowiska i sianożęcia (rudy) stepowe.

Na mapie brzeżańskiej najniższy punkt w dnie jaru Złotej Lipy leży przy Rudnikach, 254 m. Licząc od Hinowiec (275 m.) ku południowemu brzegowi mapy brzeżańskiej, przekonywamy się, że spad Złotej Lipy wynosi tu 1 m. na 1500 m., a zatem więcej niż o połowę jest wolniejszy aniżeli na mapie pomorzańskiej. Zarazem dno jaru od połączenia obu Lip, Dunajowskiej i Pomorzańskiej jest na tej mapie znacznie szersze. Boczne doliny z obu stron jeszcze głębiej się tu wcinają w płaskowyż, a potoki w krótkim swym biegu o znacznie większym spadku, szybko unoszą wody z wyniosłych a lesistych wierzchowin wyżyny do głównego koryta Złotej Lipy.

Jar Koropca rozwinięty z całem swem górnem dorzeczem na mapie brzeżańskiej więcej jest podobny do jaru strypowego, przewijającego się już bezleśnem Podolem, aniżeli do sąsiedniego jaru Złotej Lipy. Najwyższy punkt dna tego jaru pod Helenkowem (na pn od Kozowy) wynosi 377 m., najniższy w Siółku pod Podhajcami 320. Spadek zatem wód Koropca na tej przestrzeni, wynoszącej

około 30 km., wynosi jak Złotej Lipy w górnym jej biegu 1 m. na 600 m. Mimo to dla znacznie mniejszej masy wody ani jar główny ani debry boczne do niego się rozwierające, nie są tak nagle i głęboko wcięte, lecz zwykle lekko pochylonemi zboczami nieznacznie przechodzą w wierzchowinę płaskowyżu stepowego. Brak tu też prawie zupełny owych lasów, które są tak znamienne dla całej wschodniej dzielnicy obu map tej części Podola.

W rzeźbie tych map (podobnie jak reszty Podola) zasługują na uwagę kierunki tak głównych, jakoteż bocznych jarów i dolin. Jar Złotej Lipy tak w górnym jak w średnim swym biegu jest prawie wyłącznie pnpd. toż samo jar Koropca; jar zaś Strypy pnpnzd—pdpdwd. Drugorzędne zaś jary i doliny, któremi do owych rzek zlewają się liczne strumienie i potoki, mają przeciwnie kierunek pnzd—pdwd „tak, że dopływy prawe płyną od pnzd na pdwd, zaś lewe od pdwd na pnzd, który to kierunek odpowiada kierunkowi pojedynczych, do siebie równoległych pasm gór i podłużnych dolin w Karpatach wschodnich“ (Alth. 46 str. 5)[1]. Na ten znamienny kierunek dopływów bocznych zwróciłem także uwagę jeszcze w r. 1880., a następnie w r. 1886.: „Przy tej sposobności zaznaczam jako szczególną właściwość w rzeźbie całego Podola naddniestrzańskiego kierunek pnzd—pdwd jarów bocznych a nawet Dniestru, jak np. między Lataczem a Zaleszczykami. Ta równoległość bocznych jarów (względem Dniestru drugorzędnych) ogólnem nachyleniem wierzchowiny podolskiej nie może być wyjaśnioną. Kierunek ten jest zapewne w związku z ukrytą pod młodszymi utworami tektoniką warstw paleozoicznych“ (Łom. 47, str. str. 10).

W związku z tym kierunkiem drugorzędnych dopływów pozostaje także rzeźba całej wierzchowiny, szczególnie wyraźnie uwydatniająca się na zachodniej połowie tych map, kędy to przebiega grzbiet przemyślańsko-czernelicki. Części owego grzbietu, jakie się zachowały pomiędzy owymi dopływami, podobne są do działów górskich, przebiegających przeważnie w tym samym kierunku pnzd—pdwd. Zawdzięczają one swe powstanie wyłącznie erozyi tak obecnej jak dawniejszej, a silniejszej jeszcze w okresie dyluwialnym, i zupełnie odpowiadają kierunkowi wypustek północnej krawędzi Podola. Na mapie pomorzańskiej liczne tej rzeźby znane są przykłady, jak np. dział remizowiecki (Gęste 411 m., Lipki 405 m.), dział bubszczański (od Zrębów 431 m. i Nestiuk 410 m. po Żukotę 407 m. i Poruczyn 397 m.), dział hodowski (Błyszczawka 410 m., Hodów 404 m.), Rozsochy (między Dryszczowem a Kuropatnikami), Łysagóra 389 m. i t. d. W pnwd części mapy pomorzańskiej podobne działowe wzniesienie płaskowyżu przewija się pomiędzy Moni-

---

[1]) Liczba bieżąca 46, odnosi się do wykazu literatury geologicznej podanej na wstępie do tego zeszytu.

łówką a Bogdanówką (Beremówka 427 m., Ostry Garb 426 m., Mogiła 416 m.).

Na mapie brzeżańskiej jeszcze wyraziściej uwydatniły się działy wyżynowe mocą silnej erozyi potrzeciorzędnej pomiędzy dopływami Złotej Lipy. Przedstawiają się one jako istne pasma górskie, przebiegające przeważnie w panującym kierunku pnzd—pdwd. Do nich należą np. Storożyska (431 m., 419 m., 398 m.) na pnzd od Brzeżan, Kizia (413 m.—399 m.) między Olchowcem a Posuchowem, Obręczowa (429 m.) między Monasterkiem a Mieczyszczowskim potokiem, Rastowce (422 m. o kierunku zdwd) nad Mieczyszczowem, Wierzchni las z Holicą (411 m.) między Kotowem a Bożykowem, Popielicha—Ilkowice—Kobyła (446 m.—439 m. 431 m.—423 m.), dział pomiędzy Kuropatnikami a Dubszczem (413 m.—416 m. 406 m.), dział pomiędzy Litiatynem a Mużyłowem (408 m.—406 m. 403 m.—404 m.—401 m), równobieżny z bitym gościńcem wiodącym z Brzeżan do Podhajec, a wreszcie liczne działy pomniejsze pomiędzy drugorzędnymi dopływami Lipy, jak np. pomiędzy Litiatynem a Rudnikami. Ta sama erozya o kierunku pnzd—pdwd z dziwną prawidłowością uwydatniła się na stepowej części tak mapy pomorzańskiej jak brzeżańskiej, na dopływach tak z lewej jak prawej strony obu rzek Strypy i Koropca, chociaż wądoły, którymi spływają wody do tych rzek, nawet dyluwialnej pokrywy nie przerznęły, albo co najwięcej w wierzchnie warstwy trzeciorzędu się wżarły, jak np. na mapie brzeżańskiej równoległe do siebie doliny: Księdzowa, Karczmarzowa, nad Rudą, dolina Małowodzka i t. d., któremi z prawej strony spływają wody z wierzchowiny kozowsko-podhajeckiej do Strypy.

W ścisłym związku z denudacyą całego obszaru tych map, podobnie jak całego płaskowyżu podolskiego, pozostaje znana asymetrya dolin, polegająca na niejednakowem wykształceniu prawego i lewego stoku jarów i dolin, przebiegających w kierunku pd lub pdzd, a nawet zd, tak ze względu na ich nachylenie, jakoteż rozmieszczenie glin dyluwialnych. Odnośnie do tej prawidłowej asymetryi po raz pierwszy rozpoznanej przeze mnie właśnie na tych mapach jeszcze w r. 1879. (Łom. 34, str. 39) powołuję się na to, co umieściłem w tekscie do Atl. geol. zesz. VII, na str. 68—74. Asymetrya ta, jak już przelotny rzut oka na te mapy poucza, występuje tu bardzo wyraźnie nietylko wzdłuż głównych jarów: Lipy, Koropca i Strypy, lecz także w bocznych jarach, dolinach i płytkich nawet wądołach.

II. Budowa geologiczna.

W skład obu tych map wchodzą następujące utwory: 1. u. kredowy, 2. u. trzeciorzędny, 3. u. dyluwialny i 4. u. alluwialny.

Oba starsze utwory (kreda i trzeciorzęd) odsłaniają się tylko w jarach i bocznych dolinach, odkryte mocą denudacyi asymetrycznej przeważnie po ich stokach wschodnich lub pdwd i pd; oba zaś młodsze utwory (dyluwium i alluwium) tworzą wierzchnią pokrywę całej wierzchowiny (powłoka dyluwialna i alluwialna).

1. Utwór kredowy.

Utwór ten rozwinął się potężnie na całym obszarze tych map, widoczny we wszystkich głębszych przekrojach. Jest on najgłębszem podłożem całej tej części Podola. Naziom górny dosięga w pn części mapy pomorzańskiej w okolicy Płuhowa, Kabarowiec i t. d. około 360 m., a nie o wiele niżej także na mapie brzeżańskiej. W dolinie Złotej Lipy blizko brzegu pd mapy brzeżańskiej widoczną jest kreda przy punkcie 257 m. (Litwinów) tak, że na samym brzegu pd obniża się jeszcze prawie do 255 m. Miąższość zatem cała kredy na obu tych mapach, o ile ją widzimy odkrytą, przeszło 100 m. wynosi.

Pod względem petrograficznym jest ta kreda wapieniem białawym lub białawo-szarym, zawierającym nieco przymieszanego iłu i krzemionki. W spojach i szczelinach zawiera zwykle dużo wydzielonego wodorotlenku żelazowego i w tych miejscach jest jakby rdzą powleczona. Przełamuje się płaskomuszlowo, a w odłamach mocno dźwięczy. Kreda ta jest niewyraźnie uwarstwowana, tylko w szczelinach pionowych, przebiegających głównie w kierunku pdwd - pnzd wyraźnie się oddziela. Tektonicznych zaburzeń nie dostrzegłem tu nigdzie. Dla dolnej części tej kredy znamiennemi są różnokształtne buły krzemienia, dosięgające niekiedy 2—3 decymetrowej średnicy, zwykle białawą powłoką otoczone i ściśle zrosłe z wapieniem kredowym. Są one wydzielinami krzemionki, wytworzonemi równocześnie z osadzaniem się miału wapniowego.

Skamieliny w białej kredzie są nadzwyczaj rzadkie; prócz znamiennej *Belemnitella mucronata* Schlth., *Terebratula carnea* Sow., ułomków inoceramowych skorup i kolców jeżowcowych tudzież odcisków mszywiołowych nie znalazłem innych makroskopowych skamielin.

Kreda ta przedstawia starsze ogniwo, młodsze od cenomanu, najprawdopodobniej turońskie, w braku jednakże skamielin znamiennych nie dające się z całą ścisłością oznaczyć. Za istnieniem tego ogniwa przemawia tylko nieprzerwana ciągłość w osadach kredowych od senonu do cenomanu, tak, że pośrednia część przypadająca właśnie na poziom kredy białej nie innemu jak turońskiemu ogniwu odpowiadać musi. Tymczasowo najodpowiedniejszą nazwą dla tego poziomu jest: k r e d a b i a ł a z k r z e m i e n i a m i.

Dla samego wierzchniego naziomu tej kredy w poziomie ze-

tknięcia się z miocenem w niektórych punktach znamiennemi są wydrążenia cewkowate skałotocznych muszli trzeciorzędnych, tudzież podkowiaste i językowate wyżłobienia przez skałotoczną (prawdopodobnie gąbkę) *Glossifungites saxicava* Łom. (n. p. Byszki. Pomorzany).

W pdzd kącie mapy pomorzańskiej, tudzież wzdłuż całego zachodniego dorzecza Lipy na mapie brzeżańskiej przechodzi kreda biała ku stropowi w żółtawą, popielatą. szarą i mocniej ilastą, w ogólności petrograficznie podobniejszą do kredy lwowskiej. Jest to już wyraźne ogniwo senońskie, do którego odnosi się na mapie brzeżańskiej nazwa: kreda lwowska, przyjęta przez Bieniasza.

Pomiędzy kredą białą z krzemieniami a kredą lwowską przewija się jeszcze jako przejściowy poziom pas szarawobiałej kredy przepełnionej licznymi ułomkami inoceramów, jako niższe ogniwo kredy senońskiej (kreda inoceramowa). Na tę różnicę w poziomach kredy zwróciłem uwagę jeszcze w r. 1880.[1]): „Kreda występuje tu tylko dwoma ogniwami, różniącemi się nietylko petrograficznie lecz także stratygraficznie. Górne ogniwo stanowi kreda szara, szarawo-żółtawa lub popielatawa, w ogólności bardzo uboga w skamieliny *(Ananchytes ovata, Belemnitella mucronata,* ułomki kolców cydarytowych, ammonitów), zawierająca w niższych poziomach liczne ułomki skorup inoceramowych (Posuchów, Sławętyn i t. d.). Ogniwo to dołuje wszędzie zboczami Gniłej Lipy i jej przytoków. w jarze Złotej Lipy sięga od północy aż po Dryszczów, a w dolinie Strypy aż po Płotyczę. Dolne ogniwo tworzy kreda biała z bułami krzemienia a występuje w pozostałej części badanego obszaru tak w jarze Złotej Lipy jak Koropca. W kilku punktach (Posuchów, Wołoszczyzna) oba ogniwa kredy są reprezentowane, wówczas pośredniem ogniwem jest biała kreda inoceramowa".

Oba główne ogniwa kredy (lwowska i krzemienna) w ten sposób są rozprzestrzenione, że »kreda z krzemieniami" jako starsza zajmuje w ogólności pdwd (dolina Złotej Lipy od Dryszczowa i Koropca), gdy tymczasem „kreda lwowska" jako młodsza pnzd część obszaru map. Wszędzie jednak pod kredą lwowską dołuje kreda biała bez krzemieni lub z krzemiennemi bułami. Ku dolinie Strypy miąższość kredy białej nagle maleje i wogóle ku wd się wyklinowuje, przechodząc w najstarszy poziom już na mapach sąsiednich występujący, a to kredę cenomańską.

2. Utwór trzeciorzędny.

Cały ten utwór należy do drugiego piętra śródziemno-morskiego. Jest on dalszym ciągiem pokrywy trzeciorzędnej, rozwiniętej wzdłuż

[1]) Łom. 34, str. 38.

krawędzi północnej wyżyny podolskiej aż po Lwów i Roztocze. — Różnice w petrograficznem i stratygraficznem wykształceniu są tak mało znaczne, że podział przyjęty na mapie złoczowskiej stosuje się zupełnie i do bezpośrednio do niej przylegającej mapy pomorzańskiej. I tutaj utwór ten składa się głównie z: *a)* piasków, *b)* piaskowców, *c)* wapieni tak jednostajnych jak litotamniowych i podrzędnie występujących *d)* iłów, których miąższość stosownie do wyższego lub niższego naziomu górnego dołującej kredy (przeciętnie 320 m.) bywa rozmaitą. Miąższość ta nie przekracza 100 m. Raz mają przewagę piaski i piaskowce, drugi raz znowu wapienie i iły, zawdzięczające swą zmienność petrograficzną charakterowi mieliznowemu całego utworu. Mimo to jednak i na tej mapie jedyne uzasadnienie ma podział na dwa ogniwa: A) poderwiliowe i B) naderwiliowe ze względu na kierowniczą C) erwiliową warstewkę, rozwiniętą w wielu punktach tak znamiennie, jak w najbliższej okolicy Lwowa [1]).

Innego zupełnie podziału na obu tych mapach trzyma się Bieniasz. Wydzielił on następujące poziomy, które jako poddziały w jednem lub drugiem ogniwie pod- lub naderwiliowem się mieszczą:

Podział trzeciorzędu według Bieniasza:

Pomorzany:	Brzeżany:
1. Wapienie zbite.	1. Wapienie nadgipsowe.
2. —	2. Gips.
3. Warstwy litotamniowe.	3. W. litotamniowe.
4. W. pomorzańsko-złoczowskie.	4. W. pomorz.-złoczowskie.
5. W. dryszczowskie.	5. W. podhajeckie.
6. W. wybudowskie.	6. W. baranowskie.
	7. W słodkowodne.

Wapienie zbite na mapie pomorzańskiej, a wapienie nadgipsowe na mapie brzeżańskiej wraz z gipsem, należą do ogniwa naderwiliowego. Warstwy litotamniowe i pomorzańsko-złoczowskie na obu mapach, tudzież warstwy podhajeckie i baranowskie należą do ogniwa poderwiliowego. Najstarszem ogniwem są warstwy słodkowodne, które jako trzecie, względnie czwarte osobne ogniwo wydzielićby należało.

Warstwy dryszczowskie, poleontologicznie i stratygraficznie zupełnie odrębnie wykształcone, mają swe miejsce w ogniwie naderwiliowem, warstwy zaś wybudowskie w poderwiliowem i to

---

[1]) Przeciw temu podziałowi, jako wrzekomo sztucznemu występuje Teisseyre (w tekscie do zesz. VIII, na str. III i 291), przypisując warstewce erwiliowej znaczenie podrzędne w chorologicznem wykształceniu trzeciorzędu podolskiego (facies erwiliowa).

tuż pod erwiliowym zlepieńcem a zatem w samym stropie tegoż ogniwa. Podział zatem trzeciorzędu na obu mapach: pomorzańskiej i brzeżańskiej przedstawia się w sposób następujący:

A) **Ogniwo naderwiliowe:**

1. Iły nadgipsowe i warstwy drobnolitotamniowe. Warstwy dryszczowskie (w części).
2. Wapienie nadgipsowe (= zbite).
3. Gips.

B) **Ogniwo erwiliowe:**

4. Warstwa erwiliowa.

C) **Ogniwo poderwiliowe:**

5. Warstwy grubolitotamniowe i w. wybudowskie (w części).
6. " pomorzańsko-złoczowskie.
7. " podhajeckie (= świerzkowieckie = mszywiołowe).
8. " baranowskie.

D) **Ogniwo słodkowodne:**

9. Wapienie i iły słodkowodne.
10. Piaski zielone (utwór morski podsłodkowodny).

A) **Ogniwo naderwiliowe**, tworzące wierzchnie poziomy całego tutejszego trzeciorzędu składa się głównie z drobnolitotamniowych wapieni, bądź luźnie spojonych, bądź spojonych zielonawym iłem jako lepiszczem. Niekiedy znowu występuje sam ił z rzadko rozrzuconemi bryłkami drobnych litotamniów i albo ostro od górnoległej gliny dyluwialnej się odcina albo zwolna w nią przechodzi. W skamieliny makroskopowe tak te wapienie (zwykle tylko *Ostrea cochlear* Poli, rzadziej *Cerithium deforme* E. i *Monodonta angulata E.),* jakoteż iły są ubogie.

W niższym poziomie tego ogniwa przewija się wapień nadgipsowy, niekiedy dziurkowaty, jako dość stała warstewka, powtarzająca się w wielu profilach. Dołują pod nim iły, piaski, litotamniowe wapienie ilaste lub piaskowce zbite, zastępujące złoża gipsowe, występujące dopiero w zdpd kącie mapy brzeżańskiej.

Do tego ogniwa należy jeszcze górna część wydzielonych przez Bieniasza warstw dryszczowskich i łupki ilasto-wapienne, zwykle rdzawo zabarwione (jakby przepalone) w stropie warstw wybudowskich (Bieniasz). Miąższość tego ogniwa w porównaniu z poderwiliowem jest zwykle znacznie mniejsza.

Całe to ogniwo przedstawia ostatni okres wygasającego piętra drugiego śródziemnomorskiego.

B) **Ogniwo erwiliowe** ogranicza się tylko do cienkiej ± 2—3 dm. warstewki wapienia lub wapnistego piaskowca, złożonego z sa-

mych ośrodków, głównie małżki *Ervilia pusilla* Phil. z rzadziej rozrzuconemi: *Hydrobia, Modiola* i *Cardium praeobsoletum* n. sp. Warstewka ta nadzwyczaj znamienna i stale się powtarzająca w rozlicznych przekrojach, a zawsze w tym samym poziomie, bo w stropie wapieni grubolitotamniowych, tworzy ścisłą granicę pomiędzy młodszymi a starszymi osadami II piętra śródziemnomorskiego (tortonienu) na całem Podolu galicyjskiem, o ile je zwiedziłem. Wprawdzie w zapiskach swoich nieraz wspomina Bieniasz o tej warstewce z „drobnemi muszelkami“, ale żadnej do niej nie przywiązuje wagi[1]. Dotychczas warstewki tej nie odznaczałem osobną barwą, lecz wliczałem jako najniższy poziom do ogniwa naderwiliowego. W przyszłości szczególnie na mapach o większej podziałce należałoby i tę warstewkę jako osobne ogniwo wyłączyć.

C) **Ogniwo poderwiliowe.** W skład tego ogniwa wchodzą wapienie grubolitotamniowe, piaski i piaskowce (warstwy pomorzańsko-złoczowskie) z iłami rudowęglowymi, a gdzieindziej także z gniazdami rudowęgla (mapa złoczowska), wapienie mszywiołowe (warstwy podhajeckie) i piaski terebratulowe (w. baranowskie). Najstalszym poziomem są wapienie grubolitotamniowe (w. litotamniowe), występujące w stropowej części tego ogniwa. Pod nimi zwykle występują piaski nieraz aż do samego spągu (pnzd część mapy pomorzańskiej) z wtrąconymi iłami rudowęglowymi (np. Remizowce) i ławicą muszlową w stropie (np. Torhów, Remizowce i t. d.). Niekiedy znowu wapienie grubolitotamniowe wypierają piaski i wówczas sięgają aż do samej kredy (np. Ceniów, Byszki i t. d.).

Na brzeżańskiej mapie miejsce dołujących piasków zajmują równorzędne z nimi warstwy mszywiołowe (w. podhajeckie), złożone głównie z wapieni ilastych, okruchowych, muszlowo litotamniowych, dochodzące kilku metrów grubości, i warstwy baranowskie, złożone z piasków marglowatych lub piaskowców, żółtawych, rdzawych lub szarawo-zielonych, a zawierające obok wielkiej przewiertki (*Terebratula grandis* Blb. cf.) znamienne małże: *Cardium baranowense* Hilb., *Pecten denudatus* Rss., *P. Koheni* Fuchs, *P. cristatus* Münst. i inne.

Warstwy baranowskie jeszcze słabiej są rozwinięte niż podhajeckie. Miąższość ich bowiem rzadko dochodzi jednego metra; zwykle są one od kilku cm. do kilka dm. grube. Jest to wogóle najstarszy poziom ogniwa poderwiliowego, ale nie wszędzie typowo wykształcony. Równorzędnemi z baranowskiemi warstwami są warstwy zniesieńskie pode Lwowem, tworzące tamże również spąg ogniwa poderwiliowego.

Obszerniej scharakteryzowane są tak warstwy podhajeckie jak

[1]) Alth i Bienasz. 46 (str. 68): «W niektórych miejscach spotykamy pośród warstw litotamniowych, warstewkę od 10—15 cm. grubą, tak zwanych wapieni erwiliowych, przepełnionych ośrodkami muszelek z rodzaju *Ervilia*«

baranowskie w tekscie do zeszytu I Atlasu geologicznego Galicyi (Alth i Bieniasz. 46, str. 65—67).

D) **Ogniwo słodkowodne** występuje dopiero na mapie brzeżańskiej, typowo rozwinięte tak w dolinie Złotej Lipy (Posuchów, Mieczyszczów, Wołoszczyzna, Litiatyn i t. d.) jak Koropca (okolica Podhajec. W skład tego ogniwa wchodzą wapienie, margle i iły słodkowodne wraz z dołującymi piaskami zielonymi (chlorytowymi), gruboziarnistymi, pochodzenia morskiego. Wapienie słodkowodne są zwykle bardzo twarde, poprzecinane żyłkami iłu zielonawego i zawierają często dużo wydzielonej krzemionki bezpostaciowej, nieoddzielającej się ostro od masy skalnej. W tychto wapieniach znajdują się ośrodki a niekiedy i z całą skorupą zachowane mięczaki tak słodkowodne *(Limnaea, Planorbis)*, jak lądowe *(Helix* i t. d.), a w górnoległych łupkach wapnisto-marglowych występują bardzo liczne hydrobie i siemiona ramienic *(Chara polonica* Ung. = *cf. Escheri* A. Braun).

Zielone piaski morskie rozwinięte w samym spągu wapieni słodkowodnych, nie zawierają na mapie brzeżańskiej żadnych skamielin.

Bliższe szczegóły dotyczące tego ogniwa wraz z fauną wszystkich, dotychczas wykrytych w niem skamielin, podałem w pracy: »Słodkowodny utwór trzeciorzędny na Podolu galicyjskiem« (Łom. 42 i 43) a Bieniasz (46) w tekscie do zesz. I. Atl. geol. Galicyi na str. 62—65.

3. Utwór dyluwialny.

Pokrywa dyluwialna rozwinęła się na całym tym obszarze zupełnie w ten sam sposób jak na innych częściach już zbadanego płaskowyżu podolskiego. Występuje ona na całej wierzchowinie obu tych map i zajmuje nietylko najwyższe jej punkty, lecz także za zboczami jarów przewaliła się aż do ich dna. Początek jej tworzenia się odnieść musimy do najstarszego dyluwium, jeżeli nawet jeszcze nie do pliocenu, kiedy na świeżo wyłoniony ląd stały poczęły działać czynniki atmosferyczne, których energia w pleistocenie dosięgła najwyższego punktu kulminacyjnego. Ponieważ jednak te same czynniki statecznie działały, przeto i w całem tutejszem dyluwium ta sama prawie przejawia się ciągłość w materyale i sposobie jego tworzenia się. Dlatego też i podział na starsze i młodsze ogniwa tego utworu jest dotychczas chwiejny, szczególnie w tym razie, jeżeli brak resztek paleontologicznych, któreby łącznie z petrograficznem wykształceniem mogły być użyte do tego podziału. Bieniasz na podstawie przeważnie petrograficznej a także stratygraficznej wydziela w tutejszem dyluwium: 1) glinę wyżynową,

2) g. wyżynową z żwirem sarmackim, 3) g. mamutową czyli zboczową i 4) g. ilastą.

1. Glina wyżynowa (w pojęciu Bieniasza) jest »utworem wodnym prastarego tutejszego dyluwium, powstała równocześnie ze żwirem... albo w bezpośrednim dalszym ciągu, kiedy wody opadowe prastarego dyluwium nie znajdowały dla siebie zbiorników w dolinach podówczas jeszcze nie rozwiniętych, skutkiem czego zalewały olbrzymie przestrzenie, pozostawiając po sobie namuł, z którego właśnie utworzyła się glina w mowie będąca" (Alth. 46, str. 77). Dalej mówi: „Glina ta jest więcej zbitą i gęstszą niż młodsza glina dyluwialna". Brak w niej skorupek mięczaków lądowych i wydzielin bulasto marglowych (grzechotek). „Zresztą petrograficznie nie wiele się różni od gliny mamutowej. Posiada bowiem ten sam piasek pelitowy i tę samą barwę najczęściej żółtą lub brunatno-żółtą, rzadziej żółtawą, jasno-szarą lub szarą. Petrograficzne jej oddzielenie jest więc prawie niemożebne (l. c. str 78.)". „Głównie różni się glina wyżynowa od gl. mamutowej wiekiem geologicznym (l. c. str. 78.)". Glina ta przechodzi zwolna w czarnoziem stepowy nieraz zwyż metrowej grubości.

2. Glina wyżynowa ze żwirem sarmackim różni się od reszty gliny wyżynowej tem tylko, że zawiera w swym spągu obok miejscowych otoczaków trzeciorzędnych także sarmackie. Według Bieniasza zajmuje ona na mapie pomorzańskiej tylko jej kąt pnwd na górnem dorzeczu Strypy. Gliny tej bliżej nie miałem sposobności zbadać [1]).

3. Glina ilasta, zaznaczona przez Bieniasza, z wyjątkiem wd części mapy pomorzańskiej (dorzecze Strypy) prawie wszędzie na pograniczu gliny wyżynowej a trzeciorzędu, jest właściwie spągową częścią gliny wyżynowej. Są to dyluwialne iły brunatne, zielonawobrunatne lub nawet czarne, bezpośrednio leżące na trzeciorzędzie nieraz jeszcze z wmieszanymi kamykami otoczonymi i innem żwirowiskiem dyluwialnem. Gdzieindziej odpowiadałyby te iły glinie uwarstwowanej. Iły te zwolna przechodzą w glinę wyżynową. Są one naturalnie starsze od samej gliny wyżynowej, ale nie widzimy powodu, by tę glinę jako odrębne ogniwo wyłączać, a nawet osobną barwą wyróżniać od gl. wyżynowej, jak to uczynił Bieniasz na swych mapach.

4. Glina mamutowa (zboczowa), późniejsza od gl. wyżynowej, osadziła się już po utworzeniu się dolin i jarów, pokrywając głównie ich połogie zbocza grubszym lub cieńszym płaszczem. Od gliny wyżynowej jest o wiele pulchniejszą, zawiera liczne pory i pionowe rurkowate przewody, powstałe z roślin w czasie jej two-

---

[1]) „Glina mamutowa z szutrami pochodzenia sarmackiego, odpowiada mniej więcej granicom podziemnego rozprzestrzenienia kęp i wysepek wapienia serpulowego, pogrążonych wśród sarmackich osadów warstwowych" (Teisseyre 58, str. 102).

rzenia się. Według zapatrywania Bieniasza tylko tam, gdzie ta glina okrywa strome stoki jarów, jest jej powstanie eoliczne, na połogich zaś zboczach ma być wyłącznie utworem wodnym: „Jest to przeważnie utwór powietrzny, podczas gdy jej rówieśnica, zalegająca połogie zbocza dolin, jest przeważnie utworu wodnego“ (Alth. 40, str. 78). Mamutową nazwał Bieniasz tę glinę z powodu częstego znajdywania się w niej resztek mamutowych w postaci siekaczy, zębów trzonowych i ułamków innych kości, tak odnóży jak kadłuba. Nadto różni się ta glina od wyżynowej obecnością mięczaków, charakteryzujących ją jako utwór międzylodnikowy.

Wydzielenie tych glin czworakich i niepewne ich rozgraniczenie jest najsłabszą stroną map Bieniaszowych. Jeżeli według orzeczenia samego autora: „petrograficzne jej (t. j. gliny) oddzielenie jest więc prawie niemożebne“ (l. c. str. 78.), to lepiej byłoby już pozostawić jedną tylko barwę dla całej gliny dyluwialnej bez względu na to, czy jest wyżynową, czy ilastą, zboczową, czy też zawierającą sarmackie żwiry.

4. Utwór aluwialny (alluvium).

Do tego utworu należą przedewszystkiem wszelkie napływy zalegające dno jarów i dolin, jakoto namuły rzek i potoków, tudzież tegoczesne żwirowiska rzeczne i gruzowiska u podnóży stoków jarowych, złożone z ostrokrawędzistych ułomków skalnych. W górnem dorzeczu Strypy i Złotej Lipy odgrywają także niemałą rolę torfowiska (jak np. w okolicy Zborowa), tudzież stawiska, przemienione w żyzne obszary ogrodowe lub bujne sianożęcia.



B) Opis szczegółowy topogeologiczny.

I. Pomorzany

(p. 6., sł. XIII).

a) Dorzecze Złotej Lipy.

Remizowce [1]. W samym środku wsi tej błonie ponad stawiszczem na kilka *ha* jest całkiem zamulone piaskami, wypłukanymi z debry zachodniej na 2—3 km. długiej. Przeciw tym piaskom budują tu tamy mało jednak pomocne, gdyż każda ulewa nowe ich masy wy-

[1]) M. Łomnicki 34, str. 16 (odbitka).

wleka. Przyczyną tego są poszukiwania garncarzy za iłami w górnych częściach zworu tyle niebezpiecznego. Opoka senońska dołuje tu wszędzie aż po zd koniec wsi. Dopiero za wsią ustaje kreda, a na niej bezpośrednio leżą białawe i rdzawe piaski do kilkunastu metrów miąższe. W połowie wysokości tych piasków na 2—3 dm. grubości rozwinęły się iły garncarskie spodem brunatnawo-zielone, środkiem czarne, a powyżej znowu zielonawe. Iły te są przepełnione węglowemi szczątkami roślin, które szczególniej w spojach iłów piaskowatych brunatną barwą się wyróżniają. Odciski te są na 4—5 cm. szerokie, ale tak niewyraźne, że nie podobna ich bliżej oznaczyć. Na kilka dm pod wapieniami litotamniowymi, zajmującymi górną połowę przekroju, ciągnie się w piasku ławica na kilka cm. gruba, złożona z bardzo kruchych skorup muszli *Pectunculus pilosus* L. Piaski te, wraz z litotamniowymi wapieniami, należą do ogniwa poderwiliowego (według Bieniasza: piaski do poziomu warstw pomorzańsko-złoczowskich, wapienie zaś do poziomu warstw litotamniowych).

Snowicz. Za stawem remizowieckim pod Owczemi Górami dołuje wszędzie kreda aż do samego Snowicza, gdzie znowu odsłaniają się wapienie litotamniowe równie jak w Czyżowie. Od Remizowiec za biegiem Złotej Lipy przeważnie po lewem zboczu doliny odsłania się kreda senońska prawie w każdej zerwie, wraz z stoczyskami wapieni litotamniowych, pomiędzy którymi zdarzają się złomki twardszego wapienia, zawierającego dużo: *Cerithium deforme* E. i *Monodonta angulata* E.

Koropiec. W Koropcu na lewem zboczu usunęły się z lesistej ścianki potężne głazy kilkumetrowej objętości, złożone z szarego lub zielonkowatego wapienia, zbitego, dziurkowatego i wyżartego, bez śladu skamielin. Są to wapienie górne (nadgipsowe), rozwinięte na wapieniach litotamniowych. Naprzeciw Bubszczan aż do Pomorzan znowu dołuje kreda, przykryta wapieniami litotamniowymi i nadgipsowymi.

Machnowce leżą prawie na samej wierzchowinie Podola bezleśnego. Pod grubym pokładem tłustego czarnoziemu rozpościera się glina wyżynowa, a z pod niej gdzieniegdzie odsłaniają się litotamnia, jak np. w wądole pomiędzy Machnowcami a Krasnosielcami.

Torhów. Potok machnowski wzmocniony polnymi ściekami przewija się leniwo aż do Torhowa, gdzie od razu prawie zwęża się stepowa przedtem dolinka w jar zwarty i głęboki. Naraz wśród wsi po lewem zboczu odsłania się pionowa ściana, złożona z samych warstw trzeciorzędnych, ułożonych jak najwyraziściej w następującym porządku:

Dolną połowę tej odkrywki zajmuje aż do samego dna doliny potężnie, bo do 20 m. blizko rozwinięty *a)* piasek biały. W samej górze tego piasku znachodzi się warstewka krzemyków różnobar-

wnych, gładko otoczonych. Na tej warstewce leży bezpośrednio zlepieniec złożony z bardzo kruchych skorup małży *Pectunculus pilosus* L. Piaski te przykrywa *b)* wapień litotamniowy, zielonawy, do 4 m. miąższy. Powyżej góruje więcej niż na 1 metr gruby, *c)* szarawy piaskowiec gruboziarnisty, zlepieńcowy, złożony przeważnie z ośrodków niewyraźnych drobnych małżek: *Ervilia pusilla* Phil. Warstwa ta ku górze przybiera więcej piasku grubego i ułomków wapienia litotamniowego. Na tym łatwo kruszącym się piaskowcu leży *d)* zielonkowato biały i rozcieralny wapień, złożony z bardzo drobniutkich ziarenek, w dotknięciu chropawy. Sam spód tego znamiennego wapienia zajmuje od kilku do kilkunastu cm. gruby piaskowiec oolitowy, złożony z ziarnek kwarcu, otoczonych powłoką wapienną, o przełomie ostrokrawędzistym, rdzawo brunatno lub zielonawo-żółtoplamisty. Z skamielin w tym piaskowcu znachodziłem tylko wydrążenia po ślimaczku *Monodonta angulata* E. Powyżej rozwinął się *e)* wapień jasno-szary, zbity, gdzieniegdzie z próżniami nieregularnemi (wap. nadgipsowy). Powyżej bezpośrednio górują *f)* wapienie złożone z drobnych litotamniów, kulistawych. Wapienie te są ilaste, zielonkowate, kruche, a szczególnie ku stropowi obfite w ośrodki ślimaka *Monodonta angulata* E. i *Cerithium deforme* E. Nadkładem tych wapieni jest do 5 cm. gruba *g)* ławica ostrygowa, zwięzła, złożona w samym spągu z mnogich ośrodków ślimaka *Cerithium deforme* E. Najwyższe ogniwo tworzą warstwy złożone z *h)* drobnych bryłek litotamniowych, spojonych lepiszczem zielonawem lub rdzawem. — W międzyległych warstewkach zwięźlejszych występują luźne ośrodki i odciski ślimaka: *Cerithium deforme* E. Na tych warstwach do 5 m. rozwiniętych bezpośrednio leży czarnoziem (Łom. 34. str. 17—18). W tym przekroju dokładnie są rozwinięte: ogniwo poderwiliowe *(a—b)*, erwiliowe *(c)* i naderwiliowe *(d—h)*.

Bohutyn (według zapisek Bieniasza). „W jarze naprzeciw rogatki bohutyńskiej odsłania się naprzód kreda żółta, dzieląca się w tabliczki, ku górze łatwo pryskająca na mniejsze odłamki. Najwyższa warstwa tej kredy od powierzchni swej na 25—30 cm. w głąb jest stoczona przez skałotoczne małże i posiada nadto podkowiaste wydrążenia (*Glossifungites saxicava* Łom). Wydrążenia te wypełnia szary piaskowiec. Często znajdują się w podkowiastych otworach ośrodki muszli niewiadomo czy tej, która je tworzyła, czy inne [1]). Na kredzie leży bezpośrednio *a)* piaskowiec szary, tworzący warstewkę do 25 cm. grubą, a na tym piaskowcu *b)* piaski drobne, białe do 2·5 m. miąższe, partyami żółtawo lub rdzawo zabarwione. Na tych piaskach leżą *c)* margle z drobnemi litotamniami o gru-

[1]) W Cieniowie przekonałem się, że te wydrążenia są dwojakiego pochodzenia. Jedne z nich palcowate są rzeczywiście przez skałotoczne małże utworzone, drugie podkowiaste przez problematyczną gąbkę: *Glossifungites saxicava* Łom.

bości nie dającej się oznaczyć z powodu zesuwisk z górnych części zbocza. Bryły zsunięte, do 1·5 m. grube i tyleż długie i szerokie, składają się z *d)* wapień jakby naciekowych, twardych. zwięzłych, często skorupiasto złożonych. Z rzadka w nich znajdują się litotamnia. Te same stosunki powtarzają się i w innych jarach sąsiednich“.

Zarudka—Pomorzany. Tuż za Torhowem poczyna się kreda senońska, odsłaniająca się w licznych zerwach. szczególnie po lewem zboczu doliny. Trzeciorzędne warstwy wszędzie tu górują, ale już nigdzie tak dokładnie (jak np. w Torhowie) nie są odsłonięte. Dopiero w Zarudce blizko Pomorzan, powyżej karczmy, w głębszych zerwach odkryły się piaski z pasem krzemykowym jak w Torhowie. a nad nim ławice piaskowatego wapienia litotamniowego (Bieniasza wapienie bohutyńskie = *d)*, które ku górze coraz mniej piasku zawierają. Powyżej bezpośrednio leży zielonkowaty, biały wapień rozcieralny, który ku górze przechodzi w zbity wapień dziurkowaty (nadgipsowy) jak w Torhowie *(e)*. Nad tym wapieniem rozwinęły się wapienie litotamniowe, niewyraźnie uławicone. złożone z litotamniowych bryłek słabo spojonych (Torhów = *f)*. Na spojach górnych warstw kredowych, leżących bezpośrednio pod trzeciorzędnym utworem, znachodzą się odciski podkowiaste, dośrodkowo czarno prążkowane (do 6 cm. szerokie, a do 8 m. długie).

Żabin, Kalne, Urmań. W samych Pomorzanach wszędzie dołuje kreda senońska, rozwinięta potężnie w obu dolinach żabińskiej i hodowskiej, a szczególnie w tej ostatniej. Trzeciorzęd nigdzie tu dokładnie nie jest odsłonięty. W samym Żabinie wzdłuż potoku pod gliną dyluwialną znachodziłem stoczone bryły wapienia litotamniowego i zbitego (nadgipsowego), ale w największym nieładzie pomieszane z gruzem kredowym. W Kalnem występują nadto prawie śnieżno-białe piaski, odpowiadające zapewne torhowskim w zerwach tuż przy drodze, ale nie wyraźnie odsłonięte. Kreda żółta, miękka, bez krzemieni wznosi się tu na 60—70 m. ponad dnem doliny. Ponad piaskami idą wapienie złożone z drobnych litotamniów w bryłach płytowatych do 0·5 m. grubych. Na tych wapieniach ułożyły się grubo bulaste litotamnia, a na nich znowu wapienie zbite (nadgipsowe).

Kreda senońska przy drodze, wiodącej z Kalnego do Ławrykowa wznosi się do 350 m. przeszło wyżej, niż gdziekolwiek w okolicy Pomorzan (Łom. 34, str. 18).

Hodów (według zapisek Bieniasza). Na drodze od leśniczówki do Hodowa tuż naprzeciw cerkwi leżą wysoko wapienie z muszelkami podobne do nadgipsowych (zapewne wapień erwiliowy); pod nimi występują jakieś brunatne iły a pod tymi litotamnia gałęziste, duże, pomieszane z brudno-zielonym piaskiem grubości do 1 m.

W jarze naprzeciw cerkwi: kreda żółta, bez krzemieni (na ma-

pie opuszczona!); na niej okruchowcowe wapienie bulwiaste, poprześcielane iłami tłustymi, jedne i drugie bardzo podobne do słodkowodnych; na nich wapienie łupkowate, podobne również do słodkowodnych i na nich, a rzadziej w nich, pomiędzy warstewkami iły zielone, tłuste; na tych łupkach wapiennych znowu leży cienka warstwa bulwiastych wapieni. Miąższość tych warstw, ze wszechmiar podobnych do słodkowodnych, wynosi 1 - 2 m. Na tych słodkowodnych (?) warstwach leżą kruche makuchowate niby piaskowce z muszlami, podobne do baranowskich, a na nich iły tłuste, jak wszędzie na baranowskich warstwach, i ił do mydlenia podobny. Następnie ku górze występują margle z drobniutkiemi litotamniami, następnie piaski. Z góry spadają wapienie do nadgipsowych podobne, z muszelkami drobnemi (wapień erwiliowy), ale ich położenie oznaczyć się nie dało.

Zagrobelka, Krasnopuszcza (według zapisek Bieniasza). W samej wsi Zagrobelce kreda żółta bez krzemieni. Odtąd aż do Krasnopuszczy pokrywa zbocze glina mamutowa z ślimakami: *Helix hispida* L., *Pupa muscorum* L., *Succinea oblonga* Drap. Tu i owdzie tylko odsłania się kreda żółta bez krzemieni, a nad nią piaski białe, drobnoziarniste z nadległymi marglami litotamniowymi i wapieniami zbitymi, skorupowymi.

Dryszczów. Poza Urmaniem na pd im bliżej Dryszczowa, tem więcej zerw wrzyna się w lewe zbocze jaru, szerokiego tu zaledwie na kilkaset metrów. Najciekawszą jest zerwa tuż opodal gościńca o niespełna 1 km. na pn od Dryszczowa, zaznaczona przez Bieniasza osobną barwą („warstwy dryszczowskie“). Tak pod względem petrograficznym, jak paleontologicznym wykształcenie trzeciorzędu jest tu zupełnie odmienne, aniżeli w innych sąsiednich przekrojach. Do zerwy tej uchodzi kilka debr, z których pierwsza na pnzd od drogi, wiodącej do Koniuch, zajęta jest kredą bardzo wysoko, prawie aż po wierzchowinę zbocza sięgającą. Kreda ta jest bez krzemieni, szarawo-biała, łupkowata i zawiera nierzadko znamienną dla senonu *Belemnitella mucronata* Schlth. W sąsiedniej debrze o kilkadziesiąt metrów oddalonej ta sama kreda bardzo nizko występuje, co bez uciekania się do tektonicznego zaburzenia tym tylko sposobem da się wytłómaczyć, że jeszcze przed ułożeniem się trzeciorzędu kreda została tu lokalnie do tej głębokości wypłukaną. W tem erozyjnem zagłębiu kredowem osadził się następnie trzeciorzęd jako ściśle przybrzeżny utwór przy bardzo słabem w tem właśnie miejscu prądowaniu morza jakby w zatoce spokojnej. Z powodu warunków lokalnych wykształciły się tu tak poderwiliowe, jak naderwiliowe warstwy, a szczególnie te ostatnie zupełnie odmiennie, aniżeli gdzieindziej na tym samym obszarze, co też zniewoliło Bieniasza do wyodrębnienia tego utworu jako „warstw dryszczowskich“.

Zwiedzając jeszcze w roku 1879 tę samę zerwę, zanotowałem następujący przekrój:

„Na białawej kredzie senońskiej, zawierającej *Bel. mucronata* Schlth. sp., leżą piaski żółtawe, przepełnione w górnym poziomie wybornie zachowanemi skamielinami. Nad tymi piaskami rozwinął się wapień żółtawo-szary. ale cienką tylko warstewką. Powyżej góruje piaskowaty wapień jasno-szary z biało-skorupowemi małżami drobnemi. Po małej przerwie odsłaniają się o kilka stóp wyżej szaro-popielatawe wapienie piaskowate, zawierające: *Panopaea Menardi* Desh., *Turritella bicarinata* E., *Cytherea sp.* i t. d. Nad temi warstwami rozwinęły się do kilkunastu metrów grube wapienie ilaste, przeważnie szarawo-popielate z mnóstwem skamielin. niekiedy bardzo dobrze zachowanych: *Cerithium deforme* E., *Turritella bicarinata* E., *Rissoina pusilla* Phil., *Rissoa Montagui* Payr., *Natica helicina* Lam., *Buccinum sp.*, *Pecten sp.* i t. d. Litotamniowe bryłki są tu jeszcze z rzadka rozrzucone; biorą one przewagę dopiero w najwyższych poziomach, zakończonych wapieniami okruchowcowymi i zlepieńcowymi, zawierającymi dużo: *Cerithium deforme* E., *Rissoa Montagui* Payr., *Paludina sp.* i t. d.

Cały szereg warstw tutejszych podzielić można w ogólności na trzy główne poziomy:

a) Piaski żółtawe, zawierające obok wyż wymienionych skamielin jeszcze: *Chenopus, Ostrea, Buccinum* i bardzo dużo przykrywek trochusowych.

b) Wapienie piaskowate (szaro-popielate) zawierające: *Panopaea Menardi* Desh., *Turritella bicarinata* E. i t. d.

c) Wapienie zlepieńcowe i okruchowcowe z licznie występującemi: *Cerithium deforme* E., *Rissoa Montagui* Payr., *Rissoina striata* Andr. i t. d. (Łom. 34, str. 19—20).

Ponownie zwiedziłem tę zerwę w r. 1899 i w ogólności stwierdziłem w innym punkcie tej zerwy to samo następstwo głównych poziomów. W samej górze tej zerwy aż po wierzchowinę wyżynową rozwinął się tylko wapień *(c)* popielatawo-szary, powydrążany najnieregularniej i przepełniony skamielinami wybornie zachowanemi, nieraz nawet z naturalną ich barwą. Jest to poziom naderwiliowy, zupełnie odmiennie wykształcony, niż w którymkolwiek innym punkcie nietylko tej mapy, lecz wogóle całej wyżyny podolsko-galicyjskiej. Wśród tego wapienia występuje również nieregularnie i gniazdowato miękki ił wapnisty z temi samemi skamielinami, łatwo się wyłuskującemi. Miąższość tego wapienia sięga do 15 m.

Poniżej tych warstw występują petrograficznie znamienne wapienie i piaskowce litotamniowe *(b)*, ubogie w skamieliny (głównie *Pectunculus pilosus* L., *Venus cincta* E.). Dopiero w ich spągu przewija się warstewka erwiliowa. Dalsza część znowu była wówczas zakryta głazami głównie litotamniowych wapieni i piaskowców

z góry stoczonych. W wymulisku zajmującem dno tego zworu leżą obok trzeciorzędnych także dyluwialne mięczaki, wypłukane z góry przez wody deszczowe.

Piasków *(a)*, leżących bezpośrednio na kredzie, nie mogłem wówczas dośledzić zapewne z powodu zasunięcia niższej części zerwy materyałem z górnych jej poziomów. Zerwa ta mimo kilkakrotnego zwiedzenia przelotnego wymaga w przyszłości dokładniejszego zbadania, szczególnie po silniejszych zlewach, kiedy powstaną wyraźniejsze odsłonięcia, wyjaśniające bliżej stosunek tego złożyska trzeciorzędnego do obokległej kredy. Jest to zarazem punkt, który na całym obszarze tej mapy największą obfitością skamienialin się odznacza i wogóle co do bogactwa fauny jedno z najważniejszych miejsc w całym kraju zajmuje.

Wykaz skamielin z Dryszczowa:

Conus Brzezinae R. H.
Cypraea cf. amygdalum Bron.
— *affinis* Duj.
Erato laevis Don.
Ringicola buccinea Desh.
Mitra fusiformis Brocc.
— *Brusinae* R. H.
— *laevis* E.
— *striata* E.
— *recticosta* Bell.
Columbella fallax R. H.
Buccinum podolicum Auing.
Chenopus alatus E.
Triton Tarbellianum Grat.
Fusus clavatus Desh.
Pollia lapugyensis R. H.
Cerithium deforme E.
Turritella bicarinata E.
— *pythagoraica* Hilb.
Turbo rugosus L.
Monodonta mamilla Andr.
Adeorbis Łomnickii Hilb.
Vermetus intortus Lam.
Natica millepunctata Lam.
Rissoa violacea E.
— *Montagui* Payr.
Rissoina striata Andr.
Hydrobia cf. acuta Drap.
Panopaea Menardi Desh.
Lutraria cf. sanna Bast.
Ervilia pusilla Phil.
Venus cincta E.
Cytherea sp. (cf. erycina Lam.).
Pecten cf. Niedzwiedzkii Hilb.
Pectunculus pilosus L.
Arca barbata L.
Ostrea digitalina E.

Koniuchy rozsiadły się wzdłuż zwartej doliny, której lewe zbocze znacznie wyżej leży, aniżeli przeciwległe prawe, zakryte gliną dyluwialną, sięgającą aż do dna doliny (asymetrya). Kreda biaława rozwinęła się i tutaj do znacznej wysokości, przykryta u góry grubo-ziarnistymi piaskowcami i wapieniami litotamniowymi. Z skamielin występują tutaj licznie: *Pectunculus pilosus* L., *Venus cincta* E. i *Panopaea Menardi* Desh.

W innej zerwie pod lasem sięgają trzeciorzędne warstwy aż do samego dna doliny, odsłonięte do 12 m. wysokości. W dolnych

poziomach znachodzi się tutaj licznie *Terebratula cf. grandis* Blb., a w wierzchnim poziomie tuż pod gliną wapień piaskowaty z drobnemi małżkami, t. j. *Ervilia pusilla* Phil. (Łom. 34, str. 24).

Z innej debry w tej samej okolicy podaje Bieniasz w swych zapiskach następujący przekrój:

„U spodu kreda, a na niej brudne piaszczyste margle; na tych piaski ilaste, przechodzące w piaski białe, sypkie, na 2—3 m. grube, z skamielinami tak kruchemi, że za najlżejszem dotknięciem w najdrobniejsze okruchy się rozsypują. Na tych piaskach leżą zielonawobrudne margle litotamniowe, a na tych wapienie nadgipsowe, podobne często do słodkowodnych lub sarmackich. W głównej dolinie poniżej bocznego jaru ode dworu widać tylko piaski i piaskowce z licznemi skamielinami, a na tych warstwy litotamniowe. Wyżej znowu od tego miejsca odsłania się aczkolwiek trudna do dostrzeżenia biaława-żółta kreda. Tak samo przy drodze do Augustówki nieco wyżej w jarze“.

„Naprzeciw krzyża odchodzi droga w boczne ramię wsi Koniuch. Kredy żółtej widać tu gruby pokład. W tę kredę wgryzły się skałotoczne małże, jakoteż znajdują się podkowiaste wydrążenia takie same, jak w Bohutynie. Na kredzie leży bezpośrednio brudny piasek jak w Bohutynie, tu do 0·5 m. gruby, z licznemi skorupkami muszli, ale tak kruchemi, że ani jednej w całości nie można było wydobyć. Na tym piasku rozwinęły się margliste, warstwowane, litotamniowe pokłady, zawierające liczne skamieliny, głównie *Lucina* i *Cardium*. Widać tu zarazem stoczone z góry wapienie nadgipsowe“.

Wzdłuż lewego zbocza od Koniuch za biegiem potoku odsłaniają się coraz głębsze zerwy w kredzie białej. Toż samo po obu zboczach potoku cieniowskiego. Przed ułożeniem się warstw trzeciorzędnych naziom kredy wielokrotnie wypłukany obniża się w kotliny sięgające aż do dna potoku. Powyżej górują wapienie litotamniowe.

Potok. Od wd naprzeciw Byszek rozwiera się głęboka dolina zaledwie na 2 km. długa. Już zdala ścianka prawa tej doliny bieleje kredą wzniesioną tutaj do połowy całej jej wysokości. U podnóża tej ścianki leży wieś Potok. W zworach tej doliny w jej początku odsłoniły się dokładnie pokłady górno-kredowe i najniższe trzeciorzędne. I tutaj kreda raz idzie bardzo wysoko pod wierzchowinę, to znowu, jak przed Cieniowem, pogłębia się aż do dna doliny, tworząc kotliny, wypełnione trzeciorzędnemi warstwami. Widzieć to można tuż przy drodze wyraźnie po obu zboczach doliny. W najwyższym poziomie występuje tu znowu piaskowaty wapień zielonawo-szary, łatwo się usypujący z bardzo licznemi przewiertkami, należącemi do dwu gatunków, z których jeden zgadza się z występującą gdzieindziej *Terebratula cf. grandis* Blb., a drugi o wiele mniejszy przypomina małe przewiertki z Mieczyszczowa i Wołoszczy-

zny. Powyżej rozwinęły się grubo-ziarniste piaskowce kruche, zawierające bryłki litotamniowe i *Pectunculus pilosus* L. Na spojach górnych warstw szaro-żółtawej kredy senońskiej znachodzą się palcowate wydrążenia, wypełnione piaskiem, a pochodzące z nawiercenia przez trzeciorzędne skałotocze (Łom. 34, str. 25). Boczne doliny po prawem zboczu (od strony Byszek) powstały działaniem strumieni dyluwialnych, przelewających się w kierunku pnzd-pdwd. Są one dziś po większej części suchodołami również asymetrycznie zbudowanymi. Zboczem przeważnie prawem przewaliła się glina jarowa ze znamiennymi mięczakami: *Helix hispida* L., *Pupa muscorum* L., *Succinea oblonga* Drap.

Kuropatniki. W zapiskach Bieniasza znalazłem z tej miejscowości dwa przekroje krótko nakreślone. W jednym z nich naprzeciw cmentarza zanotował Bieniasz: 1) glinę, 2) wapień nadgipsowy, 3) wapień litotamniowy, 4) wapień litotamniowy ciosowy, 5) iły piaszczyste, 6) margle trzeciorzędne i 7) kredę żółtą; w drugim zaś, t. j. w jarze poniżej wsi (pastwisko): 1) glinę, 2) wapień nadgipsowy, 3) wapień litotamniowy, 4) piaski brunatne, 5) iły tłuste, nieco piaskowate i 6) kredę żółtą.

. **Wybudów.** Za cerkwią w dolinie bocznej potoku cieniowskiego, poniżej punktu tryang. 374. odsłaniają się aż do dna doliny warstwy, naznaczone przez Bieniasza jako „war. wybudowskie“, różniące się swem petrograficznem wykształceniem od innych trzeciorzędnych osadów tego samego poziomu. W zapiskach Bieniasza znalazłem o tych warstwach następujące szczegóły: „Naprzeciw karczmy górą glina, pod nią wapienie litotamniowe, margliste lub piaszczyste, poniżej łupki podobne do polerujących, krzemiany wapniowe, dalej zlepieniec z małych muszelek (= warstwa erwiliowa); pod tym zlepieńcem piaski przechodzące w warstwy z *Panopaea Menardi* Desh., *Turritella sp.*, *Pecten sp.*, z mnóstwem drobnych muszli i wielkiemi otwornicami, podobnemi do nummulitów. W samym spągu kreda żółta“.

W roku 1899 zwiedzając po raz wtóry tę samą miejscowość w tej samej bocznej dolinie asymetrycznie wykształconej, na lewem jej zboczu trafiłem na szereg kamieniołomów, dostarczających lichego materyału dla miejscowej potrzeby. Przekrój jednego z świeżych kamieniołomów jest tu następujący:

Samą górą idą *a)* łupki iłowe twardsze i miększe, około 1·5 m. grube z wtrąconą warstewką wapniaka żelezistego, rdzawo-brunatnego, jakby przepalonego, bezskamielinowego. Pod tymi łupkami idzie bezpośrednio *b)* warstwa piaskowato-wapienna u góry z warstewką do 0·3 m. grubego erwiliowego zlepieńca z: *Ervilia pusilla* Phil., *Hydrobia cf. acuta* Drap., *Cardium praeobsoletum* Łom., *Modiola cf. Hoernesi* Rss. Warstewka ta przechodzi ku dołowi w *c)* zielonawy zlepieniec muszlowy metrowej grubości z: *Thracia ventricosa*

Phil., *Cardium baranowense* Hilb. i *Lucina borealis* L., który poniżej zamienia się w *d)* piaskowiec białawy na 0·5 m. gruby z skamielinami: *Thracia ventricosa* Phil. i *Lucina borealis* L., a jeszcze niżej w *e)* wapień litotamniowy z lepiszczem zielonawem, kruchy, przechodzący poniżej w *f)* zlepieniec muszlowy, przepełniony serpulami. Warstwa ta odcina się ostro od *g)* piasku zielonawego na kilka dm. grubego, przepełnionego skorupkami bardzo kruchemi rozmaitych skamielin bliżej nieoznaczalnych. W samym zaś spągu całego tego przekroju ułożył się *h)* piaskowiec wapnisty, szarawo-brunatny. Reszta zbocza zasunięta szutrowiskiem aż do dna potoku.

Rozpatrzmy się bliżej w tym przekroju. Widzimy tu oba ogniwa nad- i poderwiliowe wraz z erwiliowem dokładnie wykształcone. Wobec znanej zmienności petrograficznej tak naderwiliowego jak poderwiliowego ogniwa nie widzę powodu słusznego do wyodrębnienia tych warstw i wyróżnienia ich osobną nazwą. Do ogniwa naderwiliowego należą zatem w tym przekroju tylko łupki ilaste wraz z wapieniami bezskamielinowymi *(a)*, do erwiliowego tylko warstewka *(b)*, do poderwiliowego zaś pozostała reszta piaskowców *(c + d + e + f + g + h)*. Górnych litotamniów, leżących nad łupkami ilastymi, w tym przekroju nie dostrzegłem.

Na odkrywkach Łysej Góry, od strony Cieniowa, zanotował Bieniasz: *a)* kredę żółtą z inoceramami, ale bez krzemieni, *b)* litotamnia luźno spojone zielonawym iłem wapnistym, *c)* wapień litotamniowy zbity i *d)* glinę dyluwialną.

Potoczany (Łom. 34, str. 14). O milę za Dunajowem wrzyna się od wd na kilka km. długa dolinka, w której zabudowała się wieś Potoczany. Lewe zbocze tej dolinki znowu nagle się pochyla, gdy przeciwnie prawe zbocze, połogie, zwolna wznosi się ku lesistej wierzchownie „Zielinkową" zwanej. Wszędzie dołuje tu kreda senońska. Wyraźne odsłonięcia nadległych warstw trzeciorzędnych występują dopiero o 1 km. za wsią w głębokiej zerwie pod Hilczą. Na kredzie bezpośrednio leży na kilka dm. zaledwie rozwinięty piasek żółty, a na nim wapień litotamniowy do kilku metrów gruby. Samą górą występuje zlepieńcowy wapień zbity, zawierający drobne małżki (= *Ervilia pusilla* Phil.), a po stokach zerwy bryły piaskowca, którego uławicenia nie można było wyśledzić. Leży on prawdopodobnie nad wapieniami litotamniowymi.

Od Potoczan dalej za biegiem Lipy naprzeciw Rekszyna, Stryhaniec i Buszcza dołuje ciągle szara kreda senońska, odsłaniająca się miejscami dość wysoko ponad dnem doliny; górą zaś litotamniowe wapienie rozrzucone złomami po stokach, świadczą o ciągłości warstw tego samego wapienia, jak w Potoczanach.

Buszcze (Łom. 34, str. 14—15). Naprzeciw stawu buszczeckiego wrzyna się po prawem zboczu doliny Złotej Lipy Dunajewskiej głęboki zwór na dwa km. prawie długi. Ściany tego zworu z obu

stron prawie pionowe złożone są z kredy senońskiej szarej lub popielatawej i ogromnych zwałów gliny. W tej kredzie przypominającej bardzo swem wejrzeniem lwowską, znajdywałem dużo skorup jeżowca *Ananchytes ovatus* Leske i piękny okaz jamochłona *Scyphia cf. alveolites* Roem. Trzeciorzędne warstwy atoli spiętrzone zboczem prawem tej doliny w „Owczą Górę“ nie odsłaniają się nigdzie na większe rozmiary. O ile ze stoczysk wnosić mogłem, występują tutaj podobne do dryszczowskich wapienie płytowate, piaskowcowe (z podobnemi małżami: *Lucina sp.*, *Venus cincta* E.). W jednej tylko deberce przy źródłowiskach potoku odsłoniły się grubo-litotamniowe wapienie piaskowate, litotamniowe, z często występującym *Pectunculus pilosus* L. W innem znowu miejscu tej samej deberki występuje u samego dołu miałki piasek żółtawy z mnóstwem *Terebratula cf. grandis* Blb., a powyżej o kilka decymetrów zlepieniec ostrygowy. O kilka metrów po drugiej stronie znowu sama tylko kreda odsłoniła się znacznie wyżej od pomienionej warstwy terebratulowej. Spotykamy się tu zatem znowu z erozyjnem zagłębiem kredowem.

Poruczyn (Łom. 34, str. 15). Po lewem zboczu doliny poniżej Poruczyna odsłania się dołem wszędzie kreda biaława, a górą litotamniowe wapienie. Głębokie zwory wrzynają się daleko ku północy w głąb wierzchowiny, a dno ich całe zarzucone złomami białawej kredy bez krzemieni. Po stromych stokach zworu największego, na północ od Chomu (375 m. Na mapie mylnie Chym), wrzynają się pomniejsze żleby w piaski luźne i wapienie litotamniowe. Kreda biaława ciągnie się tem samem zboczem dalej przez Żuków ku Hinowcom, gdzie Złota Lipa od Dunajowa z Pomorzańską się zlewa. Ta sama kreda bezkrzemienna występuje także w szeroko rozwartej dolinie wierzbowskiej pod Szumlanami Małemi. Dalej ku zd. w samym Wierzbowie na całem południowem zboczu rozwinęła się do znacznej wysokości żółtawo-szara kreda senońska. Trzeciorzędne warstwy są tu prawie całkiem spłukane, a tylko potężne zwały gliny. szczególnie od północy zajmują całą okoliczną wierzchowinę.

b) Dorzecze Strypy.

Strypa rozpoczyna się na tej mapie pięcioma głównymi potokami (Mała Strypa, Główna Strypa, Strypa Kabarowiecka. Kudynowiecka i Gniła), zlewającymi się w najbliższej okolicy Zborowa w jeden główny strumień, zasilany poniżej słabymi dopływami. Doliny tych potoków są bardzo płytko wgłębione w strypową wierzchowinę. Gdzieniegdzie występują znaczniejsze torfowiska do kilku metrów grube, jak n. p. pomiędzy Mszaną a Włosówką, nad Hrebelką pod Zborowem i t. d. Rzadko gdzie odsłaniają się utwory

trzeciorzędne i to jak na całym obszarze zwykle po zboczu lewem najrzadziej zaś kreda.

Meteniów. Tuż przy moście kolejowym od strony Meteniowa odkrywają się piaskowce (na mapie Bieniasza nie naznaczone), które po drugiej stronie mostu dostarczają wybornych płyt na 2—3 m długich, a na ¹ 0·1 m. grubych. W tym łomie pod żwirowiskiem i stoczyskami, złożonemi głównie z wapieni nadgipsowych, występuje piasek żółtawy i białawy naprzemianległy ze zbitemi ławicami piaskowca wapnistego, szarawo-zielonawego. Pod najgłębszą ławicą piaskowca przewija się na kilka cm. gruby ił popielatawy z mnóstwem zwęglonych resztek roślinnych. Na niektórych ułomkach lignitu w tym ile dokładnie można rozpoznać słoje roczne. Poziom ten najprawdopodobniej odpowiada iłom i piaskom lignitowym w Remizowcach.

Kabarowce. Między Meteniowem a Kabarowcami nie dostrzegłem żadnego odsłonięcia. Pod nierówną wierzchowiną występuje sama tylko glina i potężniejszymi zwałami zajęła prawe zbocze kabarowieckiej doliny. Przeciwległe zbocze lewe znowu bieleje szeregiem kamieniołomów, dostarczających materyału do budowy drogi. Stosunki tu podobne jak w Meteniowie. Górą pod gliną leżą stoczyska, złożone z wapienia zbitego (nadgipsowego) i litotamniowego. Tuż pod temi stoczyskami rozwinęły się piaski i iły piaskowate z naprzemianległemi zbitemi warstewkami wapienia i piaskowców wapnistych. Jedna z górnych warstw piaskowca wapnistego odznacza się mnóstwem drobnych ślimaków (*Hydrobia sp.*). Poniżej występują piaskowce z licznymi ułomkami otoczonych skorup rozmaitych mięczaków, a szczególnie: *Pectunculus pilosus* L., *Ostrea digitalina* E. *Venus cincta* E. i t. d. Miejscami skorupy te tworzą same zlepieńce spojone grubo-ziarnistym piaskiem. Na najniższych ławicach zielonkowatych piaskowców (do meteniowskich wielce zbliżonych) przewijają się w spojach również iły węglonośne, zaledwie na kilka cm. grube. Z tychże piaskowców wydobyto skamieniały pień drzewa na 1 m. przeszło długi.

Warstwy szczególnie górne nie są tutaj do równego poziomu ułożone, lecz wielorako powyginane, co pochodzi najprawdopodobniej z mocnego prądowania morza, usypującego na mieliznach niejednostajne masy piasków i okruchów skorup mięczakowych[1]).

W **Moniłowie** (359 m) nad Strypą Kudynowiecką spotykałem wszędzie dołujący wapniak litotamniowy, ilasty, zielonkowaty, złożony z drobnych litotamniów (og. naderwiliowe). Ten sam wapień

[1]) Według Teisseyrego 58. str. 131 występują w tej okolicy wapienie proniatyńskie i żwirowe sarmackie. „Na zachodniem zboczu Złotej Góry pod Kaborowcami, gdzie występują zwykle śródziemnomorskie wapienie proniatyńskie (kamieniołomy prawie na wysokości zbocza), które przechodzą w wapienie żwirowe sarmackie (liczne, luźnie leżące, ostrokrawędziste płytki), rozwinęła się na utwora

występuje także na północ od Jezierny w Bogdanówce (357 m.). W tej ostatniej miejscowości zawiera ten wapień dużo: *Monodonta angulata* E. i *Cerithium deforme* E.

Korszyłów (345 m.). Nad Małą Strypą, począwszy od Sławnej, tworzy zbocze płytkiego jaru sama glina dyluwialna. Dopiero w Ławrykowcach na lewem zboczu poczynają się odsłaniać żwiry litotamniowe (nie naznaczone na mapie Bieniasza) wraz ze złomami wapienia nadgipsowego. Pomiędzy Zarudziem a Korszyłowem odkryto kilka łomów, dzisiaj zarzuconych. W jednym z tych łomów nieco lepiej odsłaniają się warstwy trzeciorzędne. Najgłębiej leżą tu wapienie zbite nadgipsowe z przełomem muszlowym. Wyżej przechodzą te wapienie w bardzo zwięzły zlepieniec okruchowy, szarawo-popielaty, złożony z drobnych ułomków skorup mięczakowych (*Pectunculus pilosus* L., *Venus, Trochus, Lucina* i t. d.) i bryłek litotamniowych. Na tym okruchowcu występują wapienie iłowate, popielatawo-zielonkowate z międzyległemi zwięźlejszemi warstewkami. Wapienie te zawierają mnóstwo: *Monodonta angulata* E., *Cerithium deforme* E., *Natica sp.* i t. d. W samej górze leżą żółtawe, luźnospójne drobne bryłki litotamniowe. Poniżej Korszyłowa ku Presowcom a bliżej Zborowa odsłania się w tej dolinie kreda senońska. Tam, gdzie przy drodze odkrywa się kreda, znajdują się liczne doły i dołki tak świeże jak dawne, w których poszukują kredy na miał zwietrzałej do bielenia domów i nazywają tę masę kredową zmięszaną z ziemią bagienną: „glinką".

Pomiędzy Zborowem a Toustogłowami odkrywają się znowu wapienie iłowate, litotamniowe, odpowiadające korszyłowskim.

Zborów zabudował się na dyluwialnej wierzchowinie pomiędzy zlewiskiem Małej a Dużej Strypy. W samem mieście nie widać tu nigdzie starszej odkrywki. Dopiero za groblą w Kuklińcach odsłania się trzeciorzęd tak ponad stawem, jak poniżej grobli, po lewem zboczu doliny, a pod nim dołuje wyraźnie kreda biaława bez krzemieni (na mapie Bieniasza nie naznaczona). Na pograniczu kredy i trzeciorzędu biją tu liczne źródła. To samo widzieć można w dolinie bocznej potoku Hrebelka między Olszanką a Okopem. I tu odkrywa się po lewem zboczu tej doliny trzeciorzęd pod grubą powałą glin i czarnoziemu. I tu biją liczne źródła[1]) z kredy, na której bezpośrednio leżą piaski żółtawe z dobrze zachowanemi skamielinami typu hołubickiego. W samej Olszance już blizko ujścia potoku Hrebelki znajdują się łomy w wapieniu litotamniowym ze zna-

proniatyńskim, a pod gliną mamutową, czerwono-brunatna, tłusta glina na 1—2 m. gruba. Oprócz ostrokrawędzistych płytek wapienia żwirowego, znachodziłem w tej glinie głazy niewątpliwego wapienia serpulowego sarmackiego z *Cardium, Modiola* i *Ervilia*, poniekąd całkiem zaokrąglone.

[1]) Wody tych źródeł ujęto w zbiornik przed kilku laty dla koszarów wojskowych w Zborowie.

mienną warstewką erwiliową tak dokładnie wykształconą, jak w okolicy Lwowa. Powyżej tej warstewki występuje stale powtarzający się wapień nadgipsowy.

Od Olszanki wzdłuż biegu Strypy oba zbocza doliny zakryte są gliną i czarnoziemem. W niektórych tylko punktach z pod grubych zwałów gliny przezierają żwirowiska litotamniowe wraz ze złomami wapienia nadgipsowego, jak n. p. w Chorościu, Krasnej i Glinnej. Dopiero w **Kaplińcach** przy Grobli na zboczu lewem nieco wyraźniej odsłoniły się warstwy trzeciorzędne, a pod niemi białawoszara kreda. Górą rozwinął się jasno-brunatny, zbity wapień nadgipsowy, staczający się wielkiemi bryłami aż do samego dna doliny Strypy. Poniżej występuje wapień litotamniowy, brunatnawo-szary z niewyraźnemi skamielinami, a pod nim dołuje białawy, piaskowaty wapień litotamniowy, leżący bezpośrednio na kredzie. Bryłami wapienia nadgipsowego zarzucone jest także podnóże zbocza przeciwległego w Medowej.

Ponad płotyckim stawem na wschodnim jego brzegu w piaskowato-gliniastem namulisku spotykałem mnóstwo tak całych jak pokruszonych: *Cerithium deforme* E. Poniżej Płotycz (już na mapie brzeżańskiej) wzdłuż lewego zbocza nad potokiem, wypływającym z Księżowej doliny, wydobywa się u spodu piasek, przykryty u góry wapieniem litotamniowym, ponad którym znowu w stoczyskach występuje wapień zbity, jasno-brunatny (nadgipsowy). Odtąd na całej przestrzeni nie spotykałem wyraźniejszych odkrywek prócz śladów piasku białawego koło Rosochowaciec i wapieni litotamniowych w Małowodach.

Chorościec. Na drodze z Augustówki w jarze przy „Źródłach“ tuż nad karczmą odsłaniają się litotamniowe bryłowate warstwy, a na nich zbite wapienie nadgipsowe. W jarze, idącym z pola do wsi, tuż powyżej drogi do Glinnej uchodzącym do doliny, odkrywa się trzeciorzęd. W łomie powyżej wsi w małym jarze wydobywają dobre kamienie ciosowe.

II. Brzeżany.

(Sł. XIII, p. 7).

a) Dorzecze Złotej Lipy.

Brzeżany (273 m.) zabudowały się po prawem zboczu jaru Złotej Lipy, a w części nad potokiem Leśnickim (Miasteczko). Część ta jaru przybrała charakter kotliny erozyjnej, otwartej za biegiem Lipy tak ku północy (Staw na Złotej Lipie, 275 m.), jak ku południowi i za potokiem Leśnickim ku zachodowi, zamkniętej zaś od

pnzd działem wierzchowiny „Storożysko“ (398 m.) od wd Zwierzyńcem (382 m.) a od pdzd „Jaryszkowem“ (408 m.). Dno jaru Złotej Lipy zajmują najmłodsze napływy, którymi przewija się rzeka, rozdzielona na kilka ramion (młynówek), zboczem zaś od zd strony, gdzie samo miasto się zabudowało, przewaliła się glina dyluwialna za wądołem Leśnickiego potoku. Powyżej dna tego jaru obustronnie po zboczach odsłania się naprzód kreda biała z krzemieniami, przechodząca ku górze w żółtawą kredę lwowską, sięgającą tu powyżej 350 m., a pod samą wierzchowiną w ostatnich 30—40 m. rozwinęły się utwory trzeciorzędne, złożone z iłów, piasków i wapieni litotamniowych.

Storożyska (398 m.). Stoki tego działu tak w samem mieście (pod klasztorem), jak na Siółku, zajmuje u podnóża kreda biała z krzemieniami, przechodząca powyżej (już od klasztoru) w gruby pokład kredy naprzód białawej bez krzemieni, następnie szarawej (lwowskiej). Na niej bezpośrednio leżą wapienie i tłuste iły słodkowodne, podobne do posuchowskich (na pd od Brzeżan). Powyżej jeszcze rozwinęły się piaski i piaskowce baranowskie z przewiertkami (*Terebratula cf. grandis* Blb.) i ostrygami, przechodzące zwolna w margliste warstwy mszywiołowe (war. podhajeckie). W samej zaś górze ułożyły się wapienie litotamniowe.

Zwierzyniec (362 m.). W zapiskach Bieniasza znalazłem następujący ustęp: „U góry pod czarnoziemem występują luźne kule litotamniowe, a pomiędzy niemi miejscami soczewki duże piasków do 0·3 m. grube. Cały ten pokład luźnych litotamniów mierzy około 2 m. Pod tym pokładem ułożyły się uwarstwowane wapienie litotamniowe do 3 m. miąższe. Warstwy pojedyncze mają przeszło 1 m. grubości. Wapień ten jest dobrym kamieniem ciosowym, bo świeżo odkryty jest miękki, dobrze daje się obrabiać, gdy poleży na powietrzu, twardnieje, a uderzony młotkiem mocno, dźwięczy. Podobne wapienie litotamniowe widywałem w łomach od Podhajec do Mużyłowa. W innych łomach na Zwierzyńcu piasek zdaje się tworzyć pas stały. Piasek ten jest rdzawy a w łomie pod lasem najwięcej na pd wysuniętym tworzy pokład do 0·5 m. gruby; zawiera drobne litotamnia. W wapieniach, z których robią ciosy, znajdują się skamieliny, rzadziej jednak niż w luźnych, dużych litotamniach“.

W odkrywkach pod Rajem zanotował Bieniasz: „U dołu warstwy mszywiołowe z *Terebratula cf. grandis* Blb. i przegrzebkami, na nich wapienie litotamniowe z tymi samymi przegrzebkami i terebratulą; na tych piaski, przykryte grubemi litotamniami“.

Poniżej Brzeżan od Chatek aż do Potutor (za groblą) sama tylko glina dyluwialna przewaliła się aż do dna szeroko rozwartego jaru Złotej Lipy. Na zd zaś zboczu tuż za Adamówką (przedmieście Brzeżan) znowu odsłoniła się kreda biała z krzemiennemi bułami i odtąd ciągle dołuje, przechodząc ku górze w szarawą kredę se-

senońską (kr. lwowska). Trzeciorzędne utwory występują dopiero dalej ku zd na wyższych punktach wierzchowiny ponad Rajem, Nadorożniowem i Olchowcem (Łom. Spraw. z bad. geolog. i t. d. Kosmos 1880, str. 20).

Posuchów. (Łom. Kosmos. 43, str. 598). Za Posuchowem przy pd końcu wsi rozwiera się wązka debra na 1 km. długa, wrzynająca się w samą kredę białą krzemienną. Pomiędzy gruzem kredowym leżą z rzadka rozrzucone złomy wapienia i piaskowca litotamniowego, pochodzącego z wyższych punktów wzgórza lesistego, Kizia (413 m.), rozciągającego się od Raju. ponad Olchowcem aż do Nowej Grobli. Tuż za dworem na Nowej Grobli wrzyna się bardzo głęboka debra. W niej odsłaniają się:

a) warstwy kredy białej z krzemiennemi bułami. Warstwy te przechodzą w
b) kredę szarawo-żółtawą, bezkrzemienną, a natomiast z licznymi odciskami i ułomkami wielkich inoceramów. Ostatecznie występuje do kilku metrów rozwinięta
c) kreda szarawo-popielata, iłowata (kr. senońska), podobna do lwowskiej opoki. Bezpośrednio na tej kredzie leży
d) piasek zielonawo-szary, gruboziarnisty i ilasty, a na nim do 3 m. gruby
e) wapień zbity, słodkowodny, popielaty z żyłkami
f) iłu zielonego, który powyżej samodzielnie do 2 m. przeszło się rozwinął. Warstwę tych iłów przedziela cienki pokład drobnego
g) rdzawo-żółtawego piasku od powyżejległych
h) popielatawych wapieni ilastych, kruchych, łatwo się usypujących, a podobnych całkiem do mieczyszczowskich i podhajeckich wapieni tego samego poziomu. Miejscowo przechodzą te wapienie w zbitsze warstwy na 2—3 m. grube, z których wierzchnie na spojach zawierają niewyraźne odciski mszywiołów (war. podhajeckie). Górnych warstw trzeciorzędnych w tej debrze wcale nie widać odsłoniętych; są one spłukane, a glina ich miejsce zajmuje. O ich obecności sądzić można jednak z
i) gruboziarnistych piaskowców, zalegających potężnemi bryłami dno tej debry (war. pomorzańskie w części). Samą wierzchowiną aż do leśniczówki na Jaryszkowie (408 m.) rozlegają się
k) wapienie litotamniowe, białawe.

W Nadorożniowie dołuje znowu szara kreda senońska.

Olchowiec leży u podnóża pd zbocza Kizi nad potokiem tejże samej nazwy (pot. Olchowiecki). Grzbiet tego wzgórza erozyjnego stosunkowo wązki, jest od zd zalesiony, od wd zaś opolny i pokryty przeważnie gliną dyluwialną. W samym Olchowcu naprzeciw

folwarku odsłania się prawie do połowy stoków Kizi: *a)* kreda zielonawo-żółtawa, na niej *b)* warstwy podhajeckie do 5 m. grube, złożone z szaro-popielatawych wapieni ilastych, w dolnej części mszywiołowe (do 3 m.) z niewyraźnemi skamielinami zgniecionemi; wyżej idzie *c)* piasek biały, a jeszcze wyżej *d)* wapienie litotamniowe zbite, pod samą wierzchowiną w buły rozluźnione.

Tak ma się rzecz w samym Olchowcu, odmiennie zaś na wd końcu Kizi bliżej Posuchowa, a ponad pdwd końcem Olchowca. Tu występują nad kredą warstwy słodkowodne, z iłami zielonymi u góry, z licho zachowanymi ślimakami, znamiennymi dla tego poziomu (*Limnaea dilatata* Noul. i *Planorbis solidus* Th.). Wyżej idą warstwy podhajeckie (wapienie mszywiołowe), a na samym grzbiecie Kizi piaskowce z wtrąconemi litotamniami tworzą bryły porozrywane denudacyą dyluwialną lub starte są na piaski w tem miejscu lotne. Powierzchnia tych piaskowców górna jest gładko spłukana potężnie działającymi strumieniami dyluwialnymi. Zerwane ich bryły metrowej przeszło nieraz objętości znajdują się stoczone po zboczach Kizi, widoczne jeszcze na dnie doliny olchowieckiego potoku tuż przy drodze.

Mieczyszczów (Łom. Kosmos. 43, str. 599—600) leży w głębokiej dolinie, wrzynającej się daleko w lesistą wierzchowinę popod Popielichę (446 m.) i Dworskie Łany (433 m.). Na zd końcu wsi w przepaścistej zerwie, skąd mieczyszczowski potok wypływa, przewaliły się ogromne bryły wapienia i piaskowca litotamniowego. Przekroju tu jednak wyraźnego nigdzie nie dojrzałem, a ciekawymi byłyby stosunki uławicenia tych warstw, mających wcale odmienne wejrzenie, aniżeli rozwinięte dalej o 1 km. ku wd na prawem zboczu doliny mieczyszczowskiej pod Rastową (422 m.).

Już na zd końcu wsi odsłania się przed mostkiem przy drodze szarawo-sina kreda senońska, która pod Rastową prawie do dwu trzecich części wysokości zbocza się wznosi. Ostatnią trzecią część zajmują jak najwyraźniej odsłonięte warstwy trzeciorzędne w następującym porządku:

Bezpośrednio na opoce leży warstwa

a) chlorytowego piasku gruboziarnistego, do kilkunastu cm. gruba, zbijającego się miejscami w zwięźlejszy piaskowiec (ogniwo półsłodkowodne). Ku górze piasek ten przechodzi w

b) ilasty wapień popielatawy, słodkowodny, do 9 dm. gruby, a zawierający często ośrodki ślimaków: *Planorbis* i t. d. Wapień ten przechodzi ku stropowi w

c) ił zielony, ugniatalny, do 5 dm. gruby, bezskamielinowy, przykryty warstewką

d) piasku drobnoziarnistego, rdzawo-żółtawego (jak w Posuchowie), zaledwie na 1 dm. miąższego. Jest to pas terebratulowy, stale powtarzający się we wszystkich podobnych prze-

krojach od Mieczyszczowa do Podhajec (i dalej ku pdzd poza obrębem mapy brzeżańskiej). Są to warstwy baranowskie, zwykle słabo rozwinięte. Powyżej idą

e) ciemno-popielatawe wapienie ilaste, zawierające liczne *Turbo rugosus* L. i tychże przykrywki (jak w Podhajcach i Wołoszczyźnie). Są one do 2 m. grube. Ponad tymi łatwo wietrzejącymi i kruszącymi się wapieniami ułożył się

f) zlepieniec wapnisty, zwięzły, na 5—6 dm. gruby, zawierający wielkie przewiertki (*Ter. cf. grandis* Blb.) i dużo ułomków litotamniowych wraz z mszywiołami. Po tych zlepieńcach znowu górują kruche, żółtawo-zielone wapienie

g) ilaste, 8—9 dm. miąższe z rzadkiemi gałkami litotamniowemi i mszywiołami. Z innych skamielin zasługują w tej warstewce na uwagę: *Argiope squamata* E. i *Megerlea truncata* L. Powyżej ułożyła się ławica

h) zbita piaskowca około 5 dm. miąższego, przedzielająca dolne wapienie od

i) górnych, bardzo do nich podobnych, a do 2 dm. grubych. Warstwy od *e—i* według mapy Bieniaszowej tworzą poziom podhajecko-pomorzański. Bezpośrednio na tych warstwach rozwinęły się potężne pokłady

k) wapienia białawego, złożonego z samych buł litotamniowych; mają one do 12 m. grubości. Pomiędzy warstwy litotamniowe a wapienie dolne wsuwają się najprawdopodobniej

l) piaski rdzawo-żółtawe i białawe, widoczne dopiero w sąsiednich zerwach, występujących o kilkanaście metrów dalej w tym samym poziomie.

Potok Ceniówka. Od Byszek i Potoku za biegiem potoku Ceniowskiego po obu zboczach doliny to przewaliła się glina dyluwialna aż do dna doliny, to znowu odsłania się kreda biała, zawierająca od Baranówki liczne krzemienie, a na niej szarawa kreda senońska bezkrzemienna.

Szybalin. Na wd od tej wsi wrzynają się głębokie debry pod wierzchowinę wyżynową. W tych debrach bocznemi zerwami rozwinęła się potężnie biała kreda, a u góry szara. Bezpośrednio na kredzie leży piaskowiec wapnisty z *Pectunculus pilosus* L., po nim idzie wapień zlepieńcowy, złożony z buł litotamniowych w wierzchnim poziomie luźno spojonych. Na tych litotamniach rozwinęła się do znacznej miąższości glina dyluwialna, przechodząca u samego spodu w ił dyluwialny, brunatnawo-czarny. Tuż ponad tym iłem występują w glinie otoczone krzemyki (żwir dyluwialny). Z pierwszego jaru wielkiego za wsią podaje w swych zapiskach Bieniasz następujący profil:

„Nad kredą żółtą, na kilkadziesiąt metrów w górę rozwiniętą, występuje ił piaszczysty warstwą cieniutką, do 10 cm. grubą. Po-

wyżej przechodzi ten ił w piasek nieco ilasty, na którym leżą piaskowce bryłowate z: *Pectunculus pilosus* E., *Cardita sp.*, *Cardium sp.* i wrosłemi gałkami litotamniowemi. Bezpośrednio na tym piaskowcu leży ił brunatny (dyluwialny) z żwirowiskiem, złożonem z krzemieni, kwarców i piaskowców (żwir dyluwialny), a samą wierzchowinę zajmuje glina".

Odmiennie przedstawia się według zapisków Bieniasza drugi jar przy drodze do Krzywego:

„U samego spągu przy dnie jaru odsłania się do 5 m. gruba kreda biała, nieco żółtawa z czarnymi krzemieniami, przechodząca w kredę żółtą, na 20—30 m. rozwiniętą, często z brunatnemi plamami, u spodu twardsza, zawierająca liczne inoceramy (kr. inoceramowa), ku górze zaś miększa, łatwo się rozpadająca i pisząca. Bezpośrednio na tęj kredzie ułożyły się: *a)* wapienie marglowate, słodkowodne, przed zwietrzeniem niesłychanie twarde, zwięzłe, po zwietrzeniu rozsypujące się w mączkę nieco tłustą, czasem podobną do zwietrzałego gipsu. Miąższość ich wynosi 1—1·5 m. Na tych wapieniach leżą *b)* iły tłuste garncarskie, zawierające liczne, małe brachiopody i wydzieliny białej masy. Iły te zawierają także w sobie porcye marglów i makuchowate, margliste piaski, tudzież mnóstwo okruchów skorup mięczakowych, nie dających się bliżej oznaczyć. Powyżej tych iłów leżą *c)* makuchowate, piaszczyste warstwy baranowskie. Na tych warstwach rozwinęły się do 1 m. grube *d)* piaskowce i margle, zawierające ze skamielin: *Lucina, Cardium, Pectunculus, Venus, Thracia, Panopaea, Patella* i t. d. Łączą one w sobie znamiona warstw baranowskich, podhajeckich, dryszczowskich, kuropatnickich i części wybudowskich„.

Komarówka. Z Szybalina przewija się bity gościniec zboczem głębokiej doliny ku najbliższej wsi Komarówce. Kreda w dolnych poziomach biaława, a w górnych szarawa (na mapie Bieniasza nie wyróżniona, chociaż w zapiskach o niej mowa) panuje w całej tej dolinie, a idzie prawie aż po równowyżną 360 m. Odsłonięć ważniejszych tu nie widać. Dopiero w samej Komarówce odkryła się znowu biała kreda z krzemiennemi bułami, tworząca spadzistą ściankę od wd wsi, zabudowanej nad małym potoczkiem. Z debry powyżej karczmy podaje Bieniasz następujący profil:

„U spodu odsłania się kreda biała z krzemieniami, przechodząca ku górze w kredę żółtą bezkrzemienną. Na kredzie bezpośrednio leżą: *a)* iły piaszczyste, przechodzące w *b)* piaski iłowate, a następnie *c)* w margle tłuste, litotamniowe. Na nich leży gruby pokład *d)* wapienia piaskowatego, litotamniowego, bryłowatego ze skamielinami: *Pectunculus pilosus* L. i *Panopaea Menardi* Desh. Tu ustaje trzeciorzęd, a bezpośrednio na nim ułożył się dyluwialny ił brunatny, przechodzący w glinę wyżynową".

Taki sam przekrój podaje B. z jaru poniżej wsi Komarówki

(ku Żółnówce) o tyle dokładniej, że uwzględnił miąższość kredy i trzeciorzędu. Według jego zapisek, kreda żółta, bezkrzemienna, ma 20—30 m. grubości, iły piaszczyste około 5 dm., piaski iłowate 1·5 m., margle litotamniowe 1 m., wapienie piaskowcowe, bryłowate 9—10 m., a ił dyluwialny, brunatny około 0·5 m.

Dubszcze. O jeden km. od Komarówki przed samem Dubszczem, występuje tylko kreda szara (również nie naznaczona na mapie B.), odsłaniająca się w zwartych żlebach wysoko pod wierzchowinę wyżyny (412 m.). Na tej kredzie leży bezpośrednio wapień litotamniowy, do kilkunastu metrów miąższy. Pomiędzy stoczyskami znajdują się także złomy wapienia zbitego, nadgipsowego, wypłukanego z warstw górnoległych. Na wd. końcu wsi Dubszcza odsłaniają się przy drodze tylko wapienie litotamniowe. Dalej ku Kozowej otwiera się równa, stepowa wierzchowina podolska z grubą pokrywą gliny dyluwialnej.

Żołnówka (Łom. 43, str. 599). Z Potutor główny gościniec przewija się pd. końcem Żołnówki, a następnie wkracza w dolinie zwartą ku Litiatynowi. Na pd. zboczu tej doliny liczne zerwy głęboko wkroiły się pod dźwiniacką wierzchowinę. Żółta kreda bezkrzemienna (senońska) dołuje tu wszędzie. Na niej bezpośrednio leży cienka warstwa piasku gruboziarnistego, rdzawo-żółtawego, odpowiadającego chlorytowym piaskom mieczyszczowskim. Powyżej występuje wapień słodkowodny, jasno-brunatny, nieco zielonawy z rdzawymi dendrytami i porozrzucanemi zrzadka ziarnami piasku. W tym wapieniu niewyraźnie znachodzą się białawe ośrodki ślimaków: *Limnaea dilatata* Noul. Wyżej rozwinęły się cienko-płytowe wapienie żółtawe, bardzo zwięzłe, z ośrodkami licznemi ślimaka: *Conus sp.* Samą górą leżą piaskowce kruche i piaskowate wapienie litotamniowe, gubiące się pod zwałami gliny.

Litiatyn. Według zapisek B. wapienie słodkowodne odsłaniają się w samym Litiatynie (na obejściu gosp. J. Serafina) „tuż ponad potokiem z prawego jego brzegu. Są one na swej powierzchni zwietrzałe, często płytowate, masowe, z licznymi krzemykami, czasem sinawe z czarnymi krzemieniami i ślimakami *Limnaea dilatata* Noul., *Planorbis solidus* Thom. (podobny do dzisiejszego *Pl. corneus*). Naprzeciw z pasu tych wapieni wypływają źródła, szczególnie poniżej tak obfite, iż odrazu dają początek strumieniowi. Podobnie obfite źródła biją w dolnej części wsi nad dworem i poniżej karczmy".

Dalej za biegiem potoku litiatyńskiego lewe zbocza doliny tego potoku, głęboko wkrojonej, są zalesione (Sokołeczy 411 m., Dziki Garb 422 m.) bez znaczniejszych odkrywek. Tak samo stoki wschodnie suchodołu Sulewy (Gruszka 401 m.) zarosłe są lasami. Dołuje tu po obu zboczach tej doliny kreda biała krzemienna i ciągnie się stąd ku Zastawczykowi i Rudnikom, ale na większe roz-

miary się nie odsłania. W debrach śródleśnych poza Klimatynem (402 m.) i pod Kamienną Górą za Rudnikami ku wd. białawe wapienie litotamniowe zajmują bezpośrednio pod gliną wierzchnie poziomy lesistego płaskowyżu. Wśród lasu pod Kamienną Górą (403 m.) odsłoniły się warstwy litotamniowego wapienia, nieco piaskowatego do 8 m. miąższego, a złożonego z wielkich buł litotamniowych (Łom. 34, str. 24).

Wołoszczyzna (Łom. 43, str. 601). Na samym wschodnim końcu tej wsi poniżej drogi, wiodącej do Podhajec, odsłoniły się w głębokim zworze, sięgającym poza cmentarzem wysoko pod wierzchowinę (Kamieńczyk 393 m.) naprzód warstwy kredy białej, a nad nią szarej. W małych zerwach tuż przy drodze bezpośrednio na kredzie szarej leży: *a)* gruboziarnisty piasek zielony, z początku dość czysty, ku górze jednak przechodzący w ilasty wapień białawy do 2 dm. gruby. Miejscami piasek ten tężeje w dość zbity piaskowiec. Powyżej przechodzi ten piasek w *b)* zielony ił, w którym występuje podobnie jak w Mieczyszczowie warstwa *c)* wapienia słodkowodnego z mnóstwem ośrodków ślimaka: *Limnaea dilatata* Noul. Powyżej tych iłów wraz z międzyległym wapieniem do 7 dm. rozwiniętym występuje *d)* piasek rdzawo-zielony, drobnoziarnisty, zawierający przegrzebki: *Pecten trigonocosta* Hilb., *cristatus* Bronn, *Koheni* Fuchs, *Łomnickii* Hilb., zwykle w ułomkach i *Terebratula* cf. *grandis* Blb. Ta warstewka piasku zaledwie do 2 dm. gruba, odpowiada całkiem takiejże warstewce w Posuchowie, Mieczyszczowie i Podhajcach, (war. baranowskie). Piasek ten przechodzi w *e)* żółtawy, ilasty, piaskowaty wapień zlepieńcowy, zawierający podobnie jak w Mieczyszczowie, dwie znamienne, drobne przewiertki: *Argiope squamata* E. i *Megerlea truncata* L. Nad tą warstewką odsłaniają się łatwo wietrzejące *f)* szaro-popielate ilaste wapienie (w. podhajeckie) z małemi bryłkami litotamniowemi, mnóstwem dla tego poziomu znamiennego: *Turbo rugosus* L. (wszędzie z licznemi przykrywkami), tudzież mszywiołów. O kilka metrów powyżej, przy źródle, blizko figury przydrożnej, leżą zwięźlejsze *g)* wapienie litotamniowe, których uławicenia i stosunku do niżej ległych warstw opisanych, narazie trudno było dośledzić. Najwyższy punkt wierzchowiny okolicznej sięga tylko do 393 m. Kreda wznosi się tutaj do 370 m. przeszło tak, że na utwór trzeciorzędny, glinę i próchnicę zaledwie 20 m. pozostaje.

Rybniki — Litwinów. Pomiędzy Mieczyszczowem a Rybnikami, dolina potoku mieczyszczowskiego szeroko się rozwarła. Oba jej zbocza zwolna podnoszą się ku Obręczowej i Wołochowej, okrytych lasami. Na 3—4 km. pod Rybnikami odsłania się znowu kreda, ale już nie szara jak w poblizkim Mieczyszczowie, lecz biała z bułami krzemiennemi. Odtąd biała kreda przerywana gliniskami, ciągnie się nietylko za potokiem Mieczyszczowskim aż do Rybnik, lecz

także wzdłuż zboczy doliny Złotej Lipy po Kotów, Szarańczuki, Bożyków, Wołoszczyznę, Litwinów, Zastawczyk i Rudniki. Głębszych zerw odsłaniających warstwy trzeciorzędne, bardzo tu mało; występują one zwykle powyżej 350 m., a zatem na wyższych punktach wierzchowiny. Pomiędzy Szarańczukami a Wołoszczyzną, sama tylko kreda biała z krzemieniami odsłania się wzdłuż lewego zbocza. Gdzieniegdzie tylko wśród gruzowiska kredowego spotykałem złomy wapienia zbitego, niepewnego pochodzenia. Poniżej Bożykowa aż do Litwinowa, trafiają się w gruzie kredowym także często bryłki wapienia litotamniowego.

Wierzchni Las (415 m.). Pomiędzy Kotowem a Bożykowem, rozciąga się dział wyżynowy jako dalszy ciąg lesistego Mołochowa (437 m.) zwany „Wierzchnim Lasem“, a pod samym Bożykowem „Holicami“. Dział ten podobnie jak Rastowa, Obręczowa i t. d., zawdzięcza tak swe powstanie, jak kierunek, przy istniejącej prawdopodobnie predyspozycyi tektonicznej, potężnej erozyi dyluwialnej.

W zerwie od pd. strony przy drodze do Trościańca (naprzeciw figury) zanotował Bieniasz następujący przekrój: „Do kilkudziesięciu (25—30) metrów w górę rozwinęła się kreda zielonawoszara lub popielatawa z inocerami. Na niej bezpośrednio leży *a)* piasek zielony, gruby do 0·3 m. Powyżej idą *b)* wapienie margliste z wtrąconą masą ilasto-czarnawą, do 1·5 m. miąższe, a na nich *c)* warstwy baranowskie z limonitem do 0·75 m. grube. Na nich leży *d)* ił tłusty, około 0·5 m. gruby, podścielający warstwy *e)* podhajeckie, na których ułożył się *f)* piaskowiec z litotamniami i zwykłemi skamielinami: *Pectunculus pilosus* L., *Panopaea Menardi* Desh. Samą górą ułożyły się *g)* wapienie litotamniowe luźno-spójne, przykryte gliną (wyżynową)“.

Nieco dalej ku zd w drugiej zerwie, wprost naprzeciw tryang. punktu 415 m., trafiłem na podobny przekrój z tą różnicą, że na kredzie inoceramowej bezpośrednio leży wapień słodkowodny, powyżej zbocze zerwy jest zasunięte gruzowiskiem wapienia podhajeckiego, a jeszcze wyżej występują piaski tężejące w piaskowiec, przykryty wapieniem litotamniowym, (podobnie jak w Olchowcu pod Brzeżanami). Kreda sięga tu prawie do 370 m. W poziomie wapienia słodkowodnego jak zwykle biją tu źródła.

Dolina potoku Bybelskiego. (Łom. 34. str. 10—11). Poniżej Popielichy (446 m.) w lesie, Żydową zwanym, zjeżdżając na Perełomy, napotyka się przy drodze luźne ułomki wapienia zbitego, jednostajnego, popielatawo-szarego (wapień nadgipsowy). Dalej odsłania się wapień litotamniowy w luźnych bryłkach, a ostatecznie piasek szary, gruboziarnisty, leżący bezpośrednio na kredzie senońskiej. Tylko kreda i piasek trzeciorzędny, odpowiadający dolnemu w Mieczyszczowie, wyraźnie są tu odsłonięte. Stąd aż do Perełomów, gdzie dolina Bybelki mocno się zwarła, nie widać po obu stronach lesi-

stych zboczy żadnego odsłonięcia. Dopiero w Perełomach przy kapliczce przydrożnej aż do samego dna doliny rozwinęły się na 10 m. dolne warstwy trzeciorzędne. U góry leżą wapienie litotamniowe, szarawe, podobne nieco do podhajeckich (dalej ku wd.). Pod tymi wapieniami występują miałkie piaski i kruche piaskowce do kilku metrów grube z odciskami brunatno-rdzawymi niewyraźnych szczątków roślinnych. Kreda w tem miejscu bardzo nizko leży.

Sławętyn (304 m.). O dwa niespełna km. od Perełomów odsłoniła się znowu kreda szara do 350 m. (na mapie Bieniasza zadaleko na pn naznaczona). Widocznie pomiędzy Żydową a Sławętynem kreda została prawie do samego dna Bybelki wymyta i wypełnioną trzeciorzędnemi warstwami. Od gorzelni sławętyńskiej udałem się na lewe zbocze doliny debrą, jaka głęboko wkroiła się w płaskowzgórze, wzniesione dalej o km. ku wd na 431 m. (za Wapniarką). Począwszy od potoku w górę występuje tylko kreda szarawo-biała z mnóstwem ogromnych inoceramów (na 2 dm. przeszło szerokich), w górnych pokładach z odciskami gąbek (*Scyphia sp.*). Z innych skamielin znalazłem tylko niewyraźny ułomek amonitu (*Scaphites sp.*). Na wierzchnich warstwach kredy leży tu bezpośrednio glina do ± 10 m. gruba, u spodu z licznemi geodami i stoczyskami litotamniowego wapienia. Glina ta zawiera dużo: *Pupa muscorum* L., *Helix hispida* L. i t. d.

Szumlany. Od Sławętyna ku Szumlanom ciągną się same gliniska. Dopiero za Szumlanami na lewem zboczu doliny Bybelki wśród uprawnego pola występują słabo odkryte gipsowe skały. Właściwa jednak konfiguracya naziomu wskazuje obecność gipsowisk, ciągnących się dalej tem samem zboczem aż do Bybła. Leżą one znacznie poniżej izohypsy 350 m. Innych skał w dolinie tego potoku nie widać wcale. Dopiero w bocznym parowie, zwanym „w Borodyni“ i dalej na wschód ku Rakowcu odsłania się kreda biaława bezkrzemienna, aż do kaplicy nad źródłem w Lipince. Wyżej ku Rakowcu i Ponorom znowu pod lesistą wierzchowiną odsłania się wapień litotamniowy.

b) Dorzecze Koropca.

Kozówka. Tuż za Kozówką w lekkich zagłębiach wierzchowiny stepowej, rozlegają się znaczne torfowiska do kilku metrów grube. Tworzą się one z bagiennych roślin, rozrastających się nad leniwie sączącymi przytokami ze źródłowisk Koropca. O ile z samego wejrzenia tutejszych pokładów torfowych sądzę, mogą one w przyszłości wybornie nadawać się do eksploatowania na paliwo. Głębszych zerw nigdzie tu niema, chociaż w kilku punktach spotykałem wypłukane bryłki litotamniowego wapienia.

Kozowa. Dolina Koropca zwiera się już przed samą Kozową. Wapienie litotamniowe dołują po obu zboczach doliny tak w Starej Kozowie, jak na Zastawiu. Na pd. zaś końcu miasteczka pod tymi wapieniami opodal cegielni samem dnem doliny, wydobywają się kilkometrowej objętości, a przeszło na metr grube bryły piaskowca jasno-szarego, drobnoziarnistego i bardzo twardego. Dalej naprzeciw kolana rzeki, ku wd wygiętego (345 m.) znajdują się na spadzistym brzegu wierzchowiny liczne kamieniołomy, dostarczające szutru drogowego i piasku. W jednym z tych łomów bardzo dokładnie odsłoniły się warstwy trzeciorzędne w następującym porządku:

Pod czarnoziemem na 2 m. odkryła się *a)* warstwa złożona z łatwo wytraczających się bryłek litotamniowych, które głębiej zbijają się w niewyraźnie uławicone *b)* warstwy litotamniowe, również do 2 m. miąższe. Pod tymi wapieniami rozwinęły się do 8 m. wgłąb *c)* piaski żółtawe, drobnoziarniste, zawierające mnóstwo otwornic: *Amphistegina Haueri* d'Orb., tudzież dość obfitą faunę mięczaków (rzadko w całości zachowanych), złożoną z następujących gatunków:

Conus sp. (aff. *argillicola* E.).
Buccinum serraticosta Bronn.
Cerithium deforme E.
Vermetus intortus Lam.
Chemnitzia perpusilla Grat.
Eulima conulus E.
Rissoina pusilla Brocc.
Hydrobia cf. *acuta* Drap.
Venus cincta E.
Cardium praeechinatum Hilb.
Lucina cf. *exigua* E.
Pectunculus pilosus L.
Arca lactea L.
Ostrea digitalina E.
Argiope squamata E.

Na 2 m. pod ławicą litotamniową *(b)* przewija się cienka warstewka *d)* złożona z samych prawie: *Pectunculus pilosus* L.

Na tem samem zboczu, dalej ku pd pod Kamienistą, a przed lasem „Zbrujne“, odsłaniają się ciągle wapienie litotamniowe, zawierające prócz *P. pilosus* L. także bliżej nieoznaczalne skorupki pokruszonych jeżowców. Głębszych zerw trzeciorzędnych niema tu odsłoniętych.

Kalne. Za Zbrujnem tuż przed Kalnem zaczyna się odsłaniać kreda biała z krzemieniami (na mapie Bieniasza znacznie wyżej w dolinie Koropca aż poza Kamienistą zaznaczona), przykryta u góry ławicami wapienia litotamniowego Ta sama kreda lewem zboczem z małemi przerwami ciągnie się aż do Podhajec.

Telacze (według zapisek Bieniasza). Już powyżej wsi w dolinie, blizko gościńca (403 m.) występują brunatne iły (dyluwialne) nieprzepuszczalne. W górnej części wsi koło krynicy, odkrywają się twarde wapienie litotamniowe. Przy ujściu strumyka Telackiego do potoku Masiówki, na drodze, wiodącej do doliny Koropca, a względnie do Podhajec, obok figury, przeglądają na spodzie piaskowce kruche i piaski z litotamniami do kilku metrów miąższe. Na tych piaskach ułożyły się margle litotamniowe z bułami, powyżej wapienie litotamniowe i wapienie z drobnemi muszelkami (zapewne erwiliowe); na tych znowu litotamnia, a wreszcie brunatne iły, przechodzące w glinę wyżynową.

Dolina Reiterowa (według zapisek Bieniasza). U spodu opoka (kreda), następnie piaskowce i piaski, przykryte wapieniem litotamniowym i drobnomuszelkowym (? erwiliowym). Powyżej tych wapieni znowu ułożyły się brunatne iły dyluwialne, a na nich glina wyżynowa. Kreda zawiera ułomki kolców jeżowcowych i czarne krzemienie.

Pomiędzy Głęboką doliną a Justynówką występują jakieś brekcye, złożone z krzemieni i ułomków kredy, zlepionych iłem i piaskiem, do 2 m. grube, z pod których mnóstwo bije źródeł.

Nowosiółka. Po wschodniej stronie stawu nowosieleckiego (Koropca staw) w debrze pod folwarkiem „Tesarówką“ zwanym, odsłania się gdzieniegdzie tylko wapień litotamniowy, przykryty grubymi zwałami gliny i czarnoziemu. Po zachodnim brzegu stawu tego, tuż niedaleko młynu w Bekersdorfie, występuje kreda biała, a na niej złomy wapienia słodkowodnego, odpowiadającego mieczyszczowskiemu.

Zahajce (Łom. 43, str. 667). Tak po prawem zboczu nad stawem zahajeckim, jakoteż przy drodze do Bekersdorfu, odsłaniają się bezpośrednio na kredzie iły zielonawe wraz z wapieniami popielatawymi, słodkowodnymi, łupkowatymi, z wrosłymi ułomkami ostrokrawędzistymi krzemyków (do 0·5 cm.) i ziarnkami kwarcu. W tym wapieniu znachodzi się mnóstwo próżni, pozostałych po wypadnięciu ośrodków na kilka mm. długich ślimaczków (*Hydrobia sp.*). Prócz tychże występują w tym marglowapieniu bardzo licznie drobniutkie gałeczki, wewnątrz próżne, jasno-brunatne z grubą listewką, obiegającą śrubowato ich powierzchnię. Są to siemiona ramienicy: *Chara polonica* Ung. (= *Chara Escheri* A. Br.).

Na tym wapieniu leży cienka warstwa piasku zielonawo-żółtego, drobnoziarnistego z wielkiemi przewiertkami (*Terebratula* cf. *grandis* Blb.). Powyżej rozwinął się wapień popielatawy, właściwie szaro-ziemisty, złożony z rozmaitych skamielin i żółtawych bryłek drobnych litotamniów. Wapień ten w zupełności odpowiada mieczyszczowskiemu i posuchowskiemu (wap. podhajecki).

Pod Tołoką. Od wschodniego brzegu zahajeckiego stawu na północ od punktu 329 m., wcina się w zbocze wierzchowiny kilka zwo-

rów, w których powyżej kredy białej, odsłoniły się bardzo wyraźnie słodkowodne wapienie wraz z iłami i wapieniem podhajeckim aż po grubolitotamniowe wapienie. Bezpośrednio na kredzie ułożyły się iły zielone z wtrąconym *a)* wapieniem słodkowodnym, który powyżej przechodzi w *b)* wapienny łupek hydrobiowo-ramienicowy z drobnymi zatoczkami *(Planorbis sp.)* przykryty *c)* iłem zielonym. Bezpośrednio na tym ile leży *d)* cieniutka warstewka piasków baranowskich ze znamienną *Terebratula* cf. *grandis* Blb. Powyżej tej warstewki rozwinął się do kilka metrów miąższy *e)* wapień podhajecki, a pod samą wierzchowiną *f)* wapień grubolitotamniowy, wydobywany tu w łomach jako materyał, używany do szutrowania drogi. Stosunki tu zatem panują prawie te same, jak na przeciwległem zboczu nad zd brzegiem stawu zahajeckiego.

Podhajce. (Łom. 43, str. 667). Na pd poniżej folwarku Staromiejskiego, a jeszcze bardziej w samych Podhajcach tuż przy gościńcu ponad stawem powtarzają się te same stosunki jak w Zahajcach, ale z większą dokładnością (dziś to zbocze zaszkarpowano). Wapień szaropopielaty (podhajecki), leżący na terebratulowym piasku (w. baranowskie) zawiera mnóstwo skamielin, zwykle jednakże zachowanych albo w ułomkach albo ściśle spojonych z masą wapienia *(e)*. Niektórych gatunków skorupki zachowały jeszcze właściwy połysk perłowy, jak n. p. *Turbo rugosus* L., *Monodonta angulata* E. Występują tu te same prawie formy jak w Mieczyszczowie i Wołoszczyźnie:

Cerithium deforme E.
Turritella bicarinata E.
Turbo rugosus L.
Monodonta angulata E.
Venus cincta E.
Cardita sp.
Pecten trigonocosta Hilb.
— *cristatus* Bronn.
Pecten Łomnickii Hilb.
— *Niedzwiedzkii* Hilb.
Ostrea sp.
Argiope squamata E.
Megerlea truncata L.
Terebratula cf. *grandis* Blb.
Mszywioły liczne.

Za folwarkiem Staromiejskim powyżej tych ziemistych wapieni (podhajeckich) idą żółtawe wapienie litotamniowe *(f)* zbite albo z luźnie spójnych bryłek złożone.

Siółko. Podobne stosunki w wykształceniu utworu słodkowodnego i warstw nadległych, istnieją po tem samem zboczu nieco dalej w sąsiedniem Siółku przy głównym gościńcu, niedaleko dworu. W zerwach atoli dalej na wd. położonych za Siółkiem i w Parnej dolinie przy głównym gościńcu, wiodącym do Monasterzysk, odsłania się pod wierzchowiną sam tylko białawy wapień litotamniowy.

Po zachodniej stronie Podhajec nad potokiem Brodki, poniżej „Obeliska“ (376 m.) odkryto już przy gościńcu brzeżańskim kamie-

niołom w samym tylko wapieniu litotamniowym, nadającym się jako wyborny materyał do grubszych wyrobów kamieniarskich Miąższość odkrytego wapienia dochodzi do 6 m. Litotamnia w górnym poziomie jak zwykle są luźno spojone, w dolnym zaś tworzą zbite warstwy ciosowe.

c) *Dorzecze Strypy.*

Rzeka Strypa przewija się na mapie brzeżańskiej samym tylko jej kątem południowo-wschodnim. Potoki do niej wpadające od prawego brzegu przewijają się długimi a płytkimi wądołami (dol. Księdzowa, Karczmarzowa, nad Rudą, Bohowa itd.) w panującym kierunku pnzd.-pdwd. Gdzieniegdzie tylko jak pod Płotyczą, w Słobodzie, pod Rosochowaćcem, w Bohowej dolinie i poniżej Michałówki (pod „Wysoką Górą"), odsłaniają się tu i owdzie wapienie litotamniowe, a bardzo rzadko kreda biała (Słoboda, Rosochowaciec), bo też nigdzie głębiej od 325 m. nie wrzynają się tu doliny. Cała ta część dorzecza strypowego ma charakter wybitnie stepowy. Samą wierzchowinę zalega gruby czarnoziem, przechodzący zwolna w tłustą glinę wyżynową. Dział wodny pomiędzy Lipą a Strypą, jest tu zarazem mniej więcej granicą pomiędzy Podolem lesistem, w głębokie debry i doliny pozałamywanem, a stepowem. w płytkie wądoły zafalowanem.

II. Buczacz i Czortków.

(Sł. XIV, p. 8).

Cały obszar tej mapy Podola wybitnie stepowego przecinają, średnim swym biegiem dwa walne dopływy Dniestrowe: Strypa i Seret, przewijające się wprost z północy ku południowi głęboko wciętymi jarami. Na mniejszą część zachodnią. wynoszącą więce nieco niż ćwierć całej mapy, przypada dorzecze Strypy, na pozostałą zaś część większą wschodnią dorzecze Seretu. Małą tylko, zaledwie ósmą cząstkę całego obszaru zajmuje dorzecze potoku dżuryńskiego, oddzielnego dopływu dniestrowego, nie odgrywającego jednakże w rzeźbie tej mapy żadnej ważniejszej roli; ze względu jednak na całość mapy zaliczamy to dorzecze do obszaru wschodniego, zajętego dopływami Seretu.

Już na pierwszy rzut oka różni się wybitnie część zachodnia, którą przepływa Strypa, od części wschodniej, którą wrzyna się Seret, tak pod względem hypsometrycznym względnie orograficznym, jak hydrograficznym i geologicznym.

Pod względem orograficznym część Podola w pasie dorzecza strypowego przeciętnie jest wyżej położoną, aniżeli w pasie seretowym. Średnia bowiem wysokość obszaru strypowego waży się pomiędzy 370—390 m. (najwyższy punkt pod Petlikowcami Staremi wynosi 390 m), gdy tymczasem wierzchowiny seretowej, pomiędzy 360—380 m. (najwyższy punkt na pnwd. od Tudorowa 381 m.). Ponad Strypą bardzo rzadko izohypsa wierzchowiny spada poniżej 360 m., gdy tymczasem na obszarze seretowym zwykle jest niższą od 360 m.

Jar Strypy jest znacznie węższy od seretowego, a zarazem spadek wody w nim prawie dwa razy większy, niż w seretowym. Punkt najwyższy w miejscu, gdzie Strypa przedostaje się na mapę buczacką, wynosi 318 m. (pod Wiśniowczykiem), poniżej zaś Buczacza w Żyznomierzu 256 m.; punkt zaś najniższy dna seretowego w Podhajczykach wynosi 253 m., pod Czortkowem zaś obniża się do 220 m. Dno zatem Strypy w najniższym swym punkcie jeszcze o kilka metrów wyżej leży od poziomu dna jaru seretowego w miejscu, gdzie Seret wkracza na mapę buczacko-czortkowską. Przyczyną tego znacznie dłuższy bieg Seretu aniżeli Strypy.

Kierunek główny dopływów, tak Strypy jak Seretu, jest panującym pnzd.-pdwd. Co do długości jednak tych dopływów różnią się zasadniczo obie te rzeki. Dopływy obustronne Strypy są stosunkowo bardzo krótkie, rzadko dłuższe od 3—4 km., gdy tymczasem dopływy Seretu, szczególnie z prawej strony (jak n. p. potok mogilnicki, laskowiecki czyli Zwiniacz, i chomiakowiecki) nieraz do pięciokrotnej lub większej dochodzą długości. Wyjątkowo dopływ wschodni Strypy, potok Olchowiec, jest dłuższym od wszelkich innych seretowych, ale ten wyjątek da się łatwo wyjaśnić kierunkiem południkowym tego potoku równoległym tak do jaru strypowego, jak seretowego i dżuryńskiego.

W związku z odmiennem wykształceniem orograficznem i hydrograficznem obu tych obszarów pozostaje ich budowa geologiczna. Wzdłuż całego jaru strypowego na tej mapie rozwinął się tylko utwór dewoński, jako najstarszy, tworzący podłoże tej części płyty podolskiej. Przewagę w nim mają twarde piaskowce czerwone nad międzyległymi łupkami ilasto-piaskowatymi. Przez warstwy tego piaskowca, sięgające jeszcze poza izohypsę 320 m. przełamuje się mozolnie krętym biegiem Strypa z daleko mniejszym zasobem wody, aniżeli sąsiedni Seret. Toteż dno jaru strypowego stosunkowo jest bardzo wązkie i znacznie wyżej, bo średnio o 40 m. wyżej położone aniżeli jaru seretowego. To tłómaczy również krótkość biegu dopływów strypowych. W jarze seretowym, począwszy od Podhajczyk i Janowa, dołuje już wierzchnie ogniwo syluru (warstwy iwańskie), a dalej od Tudorowa jeszcze niższe ogniwo tego samego utworu (war. czortkowskie), złożone z miękkich łupków ilasto-piaskowych

(warstwy iwańskie) lub ilasto-wapiennych (warstwy czortkowskie). Dewoński zaś piaskowiec rozwinął się tu dopiero powyżej 250 m. i to przeważnie na pnzd od jaru seretowego, ustępując ku pd coraz więcej sylurowi, który w okolicy Czortkowa do mało co niższej izohypsy sięga, jak dewon w okolicy Buczacza. Szerokość zatem większa jaru seretowego w porównaniu do strypowego, zasadza się nietylko na większym zasobie wody w Serecie, lecz także na znacznie miększym materyale skalnym, a zatem mniej odpornym wobec erozyjnego działania tak samego Seretu jak jego dopływów.

A) Utwory geologiczne.

Na tej mapie wydzielił Bieniasz następujące utwory:

A) U. sylurski.
1. Warstwy czortkowskie.
2. — iwańsko-janowskie (t. zw. przejściowe).

B) U. dewoński.

C) U. kredowy.
1. Piętro cenomańskie.
2. — ? turońskie. Kreda biała.
3. Gruzy przeławiconych utworów kredowych.

D) U. trzeciorzędny.
{ 1. Warstwy słodkowodne.
{ 2. — węglonośne.
{ 3. — baranowskie.
{ 4. — podhajeckie.
{ 5. — pomorzańsko-złoczowskie.
{ 6. — litotamniowe.
{ 7. — litotamniowe wyższe i margiel przegrzebkowy.
{ 8. — margiel, piaski i wapienie uwarstwowane.

E) U. pleistoceński (dyluwium).
1. Glina ilasta.
2. Żwir dyluwialny starszy.
3. Glina wyżynowa.
4. Żwir dyluwialny młodszy.
5. Glina mamutowa (zboczowa).

F) U. nowoczesny cz. napływowy (aluwium).
1. Martwica wapienna.
2. Utwory napływowe.

1. Utwór sylurski.

Utwór sylurski rozwinął się tylko w jarze Seretu i jego obustronnych dopływach. Jar ten jest zarazem na tej mapie granicą zachodnią syluru, gdyż dalej ku zachodowi poza południk 43°20′

wszelki ślad tego utworu zanika, a natomiast czerwone piaskowce dewońskie najgłębiej w bocznych jarach obszaru strypowego są odsłonięte. Utwór ten składa się z dwu poziomów, tak pomiędzy sobą jak od dewonu niewyraźnie rozgraniczonych: 1) warstw iwańskich i 2) warstw czortkowskich (według Altha w. przejściowych).

1) Warstwy iwańskie (Altha dolna część 5 grupy: ciemno-czerwone łupki i piaskowce, i górna część 4 grupy: zielone łupki z międzywarstwami krystalicznego wapienia płytowatego. Poziom ostrakodowy).

Warstwy te jako najwyższy poziom galicyjskiego syluru składają się u góry z „czerwonych cienkich *a)* piaskowców naprzemian z czerwonymi łupkami, dalej z kilku pasów czerwonego lub zielonawego ilastego lub *b)* piaszczystego łupku, wreszcie u spodu z oliwkowych lub ciemno-brunatnych *c)* czekoladowej barwy łupków ilastych z wkładkami cienkiemi ilastego lub wpółkrystalicznego ciemnego wapienia“ (Szajnocha 48, str. 191). Prawie połowa tych warstw przypada co do miąższości na środkowe łupki czerwone. Cały ten poziom dosięga 60 m. miąższości (według Szajnochy). Poziom ten występuje w: Tudorowie, Budzanowie i Janowie nad Seretem i t. d. Do dolnej części tego poziomu włączył Szajnocha Altha „warsty przejściowe“ lub „zaleszczyckie“ *(Passage beds).*

Znamiennemi skamielinami dla tego poziomu są (wedł. Szajnochy):

Pteraspis podolicus Alth.
Pterygotus problematicus Ag.
Leperditia tyraica Schmidt.
Beyrichia podolica Alth.
Primitia oblonga Iones.
Orthonota solenoides Sow.
Orthoceras sp.
Cyrtoceras sp.
Pterinea sp.
Tentaculites ornatus Sow.
Lingula sp.

Skamieliny te ograniczają się głównie do dolnego poziomu *(c)* tego ogniwa, gdy tymczasem w łupkach czerwonych *(a)* brak prawie zupełny wszelkich skamielin. W środkowym poziomie *(b)* jedynie tylko *Pterygotus* jest liczniejszy. Według Szajnochy obejmuje ten poziom nietylko warstwy przejściowe Altha wraz z górną częścią warstw zaleszczyckich, lecz także wyżejległe piaskowcowo-ilaste łupki czerwone *(a)*, zaliczane dawniej przez Altha już do dewonu. Poziom ten odpowiada angielskiemu „Passage beds“.

2) Warstwy czortkowskie (Altha 4 grupa z wyjątkiem górnego kompleksu: zielone łupki z płytami krystalicznego wapienia. Warstwy zaleszczyckie w części). Poziom tentakulitowy.

Warstwy te składają się „z łupków ciemnych, zielonkawych lub czekoladowych, tudzież z cienkich warstewek zbitego, ilastego

ciemnego wapienia łupkowego. U wierzchu leżą oliwkowe łupki ilaste, pod nimi ciemne, wapniste, u spodu wreszcie wapienie łupkowe", (Szajnocha l. c str. 192). Miąższość całego tego kompleksu według Szajnochy wynosi do 40 m.[1]).

Jestto najgłębszy poziom syluru na mapie buczacko-czortkowskiej. Występuje wzdłuż Seretu od Tudorowa i Białej, aż po granicę południową mapy, rozwinięty typowo w samym Czortkowie. Znamiennemi skamielinami dla tego poziomu według Szajnochy są:

Tentaculites ornatus Sow. = *tenuis* Sow.
Pterinea n. s. aff. retroflexa His.
Orthonota solenoides Sow.
cf. rotundata Sow.
Spirifer podolicus Szajn. in litt. (doln. war.).
Rhynchonella seredica Szajn. in litt.
Strophomena filosa Sow. (doln. war.).
Orthoceras sp.
Beyrichia sp.
Primitia sp.

Główną skamieliną przewodnią całego tego poziomu jest *Tentaculites ornatus* Sow., która w międzyległych cienkich łupkach wapiennych występuje w nieprzebranej ilości. Ponieważ ta skamielina tak w niższym (war. borszczowskie), jak w wyższym poziomie (war. iwańskie), jest wogóle rzadką i bynajmniej tak gromadnie nie występuje, przeto warstwy czortkowskie słuszniebyby nazwać można także tentakulitowemi.

Według Szajnochy cały ten poziom należy do górnej części ogniwa angielskiego: Upper Ludlow beds. Alth zaś zalicza ten poziom do „warst zaleszczyckich", obejmujących także część dolną warstw iwańskich.

2. Utwór dewoński.

Utwór dewoński (piaskowiec i łupek trembowelski) składa się na tej mapie z piaskowców czerwonych, zielonych, szarawych lub nawet białawych, przechodzących w łupki czerwone lub zielonawe, które szczególniej w swych spojach zawierają bardzo dużo drobnych blaszek łyszczyku. W jednych miejscach przewagę mają gruboławicowe pokłady piaskowca, a łupki tylko podrzędną odgrywają rolę, gdzieindziej zaś łupki przeważają, albo znowu piaskowce naprzemian z łupkami występują. Niekiedy poszczególne warstwy piaskowca o jednakowem ziarnie oddzielają się tak górną jak dolną

---

[1]) Według Teisseyrego około 70 m. (l. c. str. 173).

swą powierzchnię całkiem równo i wówczas dostarczają płyt nieraz do 0·5 m. grubnych, używanych na ciosy, zwykle zaś cieńszych (od 5—20 cm.), najlepiej nadających się na posadzki, chodniki, osełki, toczydła, tudzież na progi, stopnie i schody. Najlepszego materyału na całej tej mapie dostarczają łomy piaskowca (trembowelskiego) w okolicy Budzynowa (zd).

Ze skamielin występują głównie tarcze głowowe ryb z rodzaju: *Pteraspis* Lk. (głównie *P. podolicus* Alth) i *Coccosteus* Ag. i to w grubowarstwowych piaskowcach, szczególnie szarawych (np. w Buczaczu). Gdzieniegdzie jak np. w Kujdanowie, niektóre warstwy są przepełnione okruchami tarcz rybich. Innych skamielin w tych piaskowcach jakoteż łupkach piaskowatych brak prawie zupełny. Cały ten kompleks piaskowców tworzy dolne ogniwo dewonu (dewon dolny).

Dewon zajmuje na tej mapie całą dolinę Strypy, wzniesiony tu do 320 m. przeszło, tworząc malownicze ścianki, począwszy od Rukomysza i Zarwanicy ku Buczaczowi i Żyznomierzowi, szczególnie zaś potężnie rozwinięty w samym Buczaczu. Miąższość jego w tym jarze wynosi tam, gdzie najniżej wcięła się Strypa, przeszło 60 m.

Utwór ten odsłania się także w jarze potoku Olchowca poniżej 330 m. od Trybuchowiec ku Rzepińcom, a dalej w dorzeczu zachodniem Seretu w jarze potoku mogielnickiego, laskowieckiego, zwiniackiego i kosowskiego, gdzie atoli w dolnym ich biegu przechodzi już w górno-sylurskie warstwy przejściowe iwańsko-janowskie. To też i miąższość jego znacznie tu jest mniejszą. Po brzegu lewym (wschodnim) Seretu zaznaczył Bieniasz ten utwór cienkiemi smugami tylko w okolicy Podhajczyk, Janowa i Budzanowa aż po Skomorosze.

O ile z hypsometryczych stosunków wnosić można, widocznie zapada tu dewon ku pnzd. Braku dewońskiego utworu w pd części jaru seretowego i dalej ku wd nie można sobie wytłumaczyć samą denudacyą, gdyż pozostałyby tu i owdzie jakieś ślady piaskowca czerwonego, np. już w żwirach kredowych, leżących w wielu punktach bezpośrednio na sylurze („gruzy przeławicowych utworów cenomańskich"). Możliwe zatem jest tylko to przypuszczenie, że po wydźwignięciu się syluru obszar ten zamienił się w ląd stały, a morze zwolna cofało się ku zd części obecnej płyty podolskiej i osadzało równocześnie potężne warstwy czerwonego piaskowca [1]).

---

[1]) Teisseyre zastanawiając się nad granicami zachodniemi sylurskich warstw przejściowych (linia Uścieczko—Kozówka), przypuszcza iż „pokrywa dewońska po zd stronie linii Uścieczko—Kozówka przedstawiałaby.... wypełnienie rozległej a głębokiej (100—200 m.) zaklęsłości, zarysowującej się w plastyce powierzchni sylurskiej tak samo, jak senon istotnie zachował się w Galicyi wschodniej tylko w granicach wielkiej zaklęsłości powierzchni paleozoicznej". (Zesz. VIII. str. 163); a dalej: „na całej linii Uścieczko—Kozówka mielibyśmy wychodnie syluru należące jeszcze do wysoko położonego obszaru powierzchni sylurskiej" (l. c. str. 163).

3. Utwór kredowy

podobnie jak dewoński, ogranicza się głównie do zachodniej części tej mapy i to do doliny Strypy. We wd części mapy, t. j. w dorzeczu Seretu ślady tego utworu występują tylko w samej Mogilnicy i w okolicy Czortkowa (Kalinowszczyzna, Biała). W ogólności na całej tej mapie jest ten utwór bardzo słabo rozwinięty tak co do swej miąższości, jak swego rozprzestrzenienia. Jedynie tylko w dolinie Strypy pomiędzy Buczaczem a Wiśniowczykiem występuje kreda w znacznej rozciągłości i miąższości po obu stokach jaru strypowego. Zauważał to już Alth na sąsiedniej mapie jagielnickiej: „Inaczej (w przeciwstawieniu do utworów paleozoicznych) ma się rzecz z warstwami kredowemi. Tu bowiem widzimy, że one nie wszędzie, gdzie na warstwach paleozoicznych leżećby powinny, rzeczywiście się znajdują. Warstwy te więc tworzą tylko mniejsze płaty miejscowe, pooddzielane od siebie miejscami, gdzie ich wcale nie widać, jakkolwiek, skoro przykrywają warstwy paleozoiczne, wszędzie, gdzie te ostatnie się odsłaniają, także kredowych warstw spodziewaćby się można". (Alth. 46, str. 25). To samo słowo w słowo i tutaj zastosowaćby można.

Widocznem jest tutaj zanikanie utworu kredowego ku wd i pd. Rozwinął się on tutaj dopiero powyżej izohypsy 300—320 m. a wówczas jego miąższość po odliczeniu nadległych warstw trzeciorzędnych nigdy nie mogła być znaczną, zapewne tylko do kilkunastu lub kilku metrów ograniczoną. Utwór ten zatem łatwo ulegał miejscami zupełnej denudacyi, pozostawiając zaledwie ślady swego istnienia w samym spągu warstw trzeciorzędnych i to w postaci „gruzów przeławiconych", jak n. p. w okolicy Czortkowa.

Utwór ten składa się głównie z następujących dwu ogniw wydzielonych na tej mapie przez Bieniasza: *a)* piętra cenomańskiego i *b)* piętra ?turońskiego („kreda biała z krzemieniami"). Do tego też utworu petrograficznie należą *c)* „gruzy przeławiconych utworów kredowych", zaliczone przez Bieniasza już do trzeciorzędu, chociaż pochodzeniem swojem należą ściśle do ogniwa cenomańskiego, zredukowane nieraz do cieniutkiej, zaledwie kilkunastocentymetrowej warstewki, niewyraźnie odgraniczonej od nadległych piasków trzeciorzędnych. Piętra senońskiego niema tu nigdzie ani śladu [1]).

1. Piętro cenomańskie jest tu jak na sąsiednich mapach najstarszem ogniwem kredowego utworu. Leżąc bezpośrednio na dewonie, odsłania się to piętro w licznych odkrywkach pomiędzy

[1]) O wyklinianiu się piętra senońskiego kredy zawiera tekst do zesz. IX wiele ważnych szczegółów, właśnie odnośnie do tej mapy.

Buczaczem a Wiśniowczykiem. Składa się głównie z szarego lub żółtawo-białawego wapienia marglowego, często piaskowatego, zawierającego wrosłe, drobne bryłki brunatnego fosforytu, kule i wałki pirytu i rzadko dobrze zachowane skamieliny — zwykle tylko w ośrodkach — morskich mięczaków, również w fosforan wapniowy przemienionych. Obok bryłek fosforytowych kształtu nieregularnego, często szczególnie ku spągowi występują w tym wapieniu otoczone krzemienie czarne różnej wielkości a nadto drobniutkie ziarenka glaukonitu. W okolicy Rzepiniec wapień cenomański przechodzi w piaskowiec, zawierający również bryłki fosforytowe i te same skamieliny jak na pn. od Buczacza.

Inaczej zupełnie wykształcił się znowu cenoman w jarze Seretu w okolicy najbliższej Czortkowa, ograniczony do cienkiej, zaledwie na decymetr grubej warstewki krzemieni nieregularnie bryłowatych, a leżącej bezpośrednio na tamecznym sylurze. Są to „gruzy przeławicone utworu kredowego“ potężnie rozwiniętego dopiero za południowym biegiem Seretu już bliżej jego ujścia i nad samym Dniestrem. Prawdopodobnie jest to już starszy poziom podolskiego ogniwa cenomańskiego.

Skamieliny cenomańskie występują „najczęściej tylko w ośrodkach zamienionych w fosforan wapniowy z domieszką węglanu wapna i krzemionki. Najpospolitszemi bezwątpienia są gąbki zamienione w fosforan wapniowy, ze szkarłupni spotykamy głównie kolce jeżowców, potem idą mięczaki dwuskorupne i jednoskorupne, rzadkie są brachiopody, a najrzadsze cefalopody. Ze zwierząt kręgowych spotykamy tu zęby i kręgi ryb“ (Alth. 46, str. 60)

Miąższość całego utworu cenomańskiego na całej tej mapie jest bardzo małą, rzadko bowiem przenosi 2 m. Co do wieku zalicza Dr. Zaręczny[1]) cały ten utwór do średniego cenomanu, odpowiadającego kredzie chlorytowej z Rouen we Francyi, czyli angielskiemu Chalkmarl i Upper Greensand, a także czeskiemu Plaenerowi.

Warstwy nad Strypą rozwinięte najwięcej mają znamion wspólnych z cenomanem przyległej mapy monasterzyckiej. To też i te same skamieliny, jakie Bieniasz (46, str. 61.) wylicza, są dla nich znamienne.

2. Piętro kredy białej z czarnymi krzemieniami (? Turon). Piętro cenomańskie przechodzi ku górze zwolna w kredę naprzód szarawo-białą, w początku z licznemi jeszcze ziarnami glaukonitowemi, które atoli coraz bardziej rzednieją, aż wreszcie sama tylko występuje kreda biała ze znamiennym przełamem muszlowym, dźwięczna w odłamach, twardsza lub miększa, zawierająca coraz

---

[1]) Dr. S. Zaręczny. O średniem ogniwie warstw cenomańskich w Galicyi wschodniej. Spraw. Kom. Fiz. T. VIII. Kraków, 1874.

więcej wrosłych buł krzemiennych z niej wydzielonych. W skamieliny jest ta kreda bardzo uboga i zwykle są one tak źle zachowane, że gatunkowe ich oznaczenie bywa wręcz niemożliwe. Najlepiej jeszcze zachowane są inoceramy, rzadziej jeżowce i ich kolce. Najbardziej pod względem petrograficznym znamiennemi są dla tej kredy różnokształtne buły krzemienne. W braku skamielin oznaczalnych trudno dokładnie oznaczyć poziom tej kredy. To tylko pewna, że ta kreda jest młodszą od cenomańskiej, a starszą od ilastej kredy lwowskiej, wybitnie znowu senońskiej. Na podstawie zatem powolnego przejścia tej kredy ku spągowi do cenomanu, ku stropowi zaś do senonu, zaliczyć ją wypada przynajmniej w części jej dolnej do turonu, a w górnej już do dolnych poziomów senonu. Do tego samego wniosku dochodzi także Bieniasz, ale również w braku skamielin granic jej ścisłych nie zaznacza, a zatem „czy należy ją zaliczyć do turonu, czy senonu, czy też częścią do jednego, a częścią do drugiego piętra, pozostawiamy rzecz tę nierozstrzygniętą". (Bieniasz 46, str. 62).

4. Utwór trzeciorzędny.

W tym utworze wyznaczył Bieniasz na tej mapie następujące poziomy, postępując od najstarszych ku najmłodszym: 1) warstwy słodkowodne, 2) w. węglonośne, 3) w. baranowskie, 4) w. podhajeckie, 5) w. pomorzańsko-złoczowskie, 6) w. litotamniowe, 7) w. litotamniowe wyższe i margiel przegrzebkowy, 8) margiel, piaski i wapienie warstwowane.

Bieniasz zalicza tylko warstwy 1—7 do piętra śródziemnomorskiego, a najwyższy poziom warstw trzeciorzędnych, objętych nazwą: margiel, piaski i wapienie warstwowane (8) już do piętra sarmackiego. Ze względu jednak na podział trzeciorzędu, dokonany na zdpn obszarze płaskowyżu podolskiego i tutaj cały kompleks tych warstw ująć można w następujące ogniwa: *a)* og. słodkowodne = 1, *b)* og. poderwiliowe = 2—6 (w części dolnej), *c)* og. erwiliowe = 6 (w części górnej), *d)* og. naderwiliowe = 7, *e)* og. przejściowe (śródziemno-morsko-sarmackie) = 8.

Co do wieku warstw 8), rozwiniętych tylko w pnwd kącie mapy w okolicy Janowa i Kobyłowłok, a zaliczonych przez Bieniasza do piętra sarmackiego, zachodzi wątpliwość, czy rzeczywiście są one sarmackiemi, gdyż dotychczasowe badania nie wykazały w tym poziomie istnienia przewodnich form sarmackich. Uważamy je tymczasowo za przejściowe ogniwo pomiędzy utworami II piątra śródziemno-morskiego a sarmatem.

---

[1]) Łom. 43. Alth i Bieniasz 46, str. 62—65.

a) Ogniwo słodkowodne[1], ograniczone na tej mapie tylko do jaru strypowego, jest dalszym ciągiem tego samego utworu rozprzestrzenionego tak na sąsiedniej mapie monasterzyskiej, jak podhajecko-brzeżańskiej. Tu też kres wschodni tego ogniwa, gdyż już w sąsiednim jarze potoku olchowieckiego brak go zupełny.

Ogniwo to składa się z *a)* wapieni i stowarzyszonych z nimi *b)* iłów i *c)* piasków chlorytowych.

Wapienie barwy szarawo-białawej lub żółtawe poprzecinane są żyłkami iłu zielonego, a w szczelinach i próżniach zabarwione wodorotlenkiem żelazowym. Odznaczają się bardzo znaczną zwięzłością, ale nie tworzą jednostajnego pokładu, lecz wielokrotnie są porozrywane w nieregularne bryłki. Miąższość ich również jest bardzo mała, bo rzadko 1 m. dochodzi; jedynie w Buczaczu (Nagorzanka) wyjątkowo dochodzi 3 m. Szczególnie znamiennemi dla tych wapieni w braku skamielin są wpryski i żyłki iłu zielonawego, wystarczające do wyróżnienia tego wapienia od wszystkich innych tak kredowych, jak trzeciorzędnych. Niekiedy wapień ten zastępują słodkowodne krzemienie lub krzemieniste wapienie (n. p. w Przewłoce, Podzameczku). Są to utwory słodkowodne, w których krzemionka zupełnie wyparła wapień. Skamielin w krzemieniu, podobnie jak w krzemienistych wapieniach przewłockich nie znalazłem żadnych.

Iły zielone, zielonawo-brunatne, ciemno-popielate lub prawie czarne występują tak w spągu, jak stropie wapieni słodkowodnych. Zbite i bardzo plastyczne tworzą one warstewkę nieprzepuszczalną, to też ich poziom jest zarazem pasem źródłowym. Skamielin w nich zwykle brak zupełny z wyjątkiem gdzieniegdzie znajdywanych w nich ułomków kości ssawców lądowych (n. p. Buczacz). Iły nad wapieniami słodkowodnymi są jednostajne bez domieszanych ziarn kwarcu; iły zaś występujące pod wapieniami zawierają zawsze przymieszane w większej lub mniejszej ilości ziarenka piasku, w który ostatecznie zwolna przechodzą.

Piaski chlorytowe towarzyszą zwykle iłom i wapieniom słodkowodnym, tworząc tam, gdzie występują, ich spąg. Zwykle są one bezskamielinowe, barwy zielonkowatej lub białawo-szarawej. W Buczaczu (tunel od Strypy) zbijają się te piaski w miękki i bardzo łatwo rozsypujący się piaskowiec białawo-szary. Jedynie w tym punkcie są one przepełnione morskiemi skamielinami, z których najbardziej znamienną jest *Oncophora gregaria* Łom. Miąższość tych piasków jest bardzo mała, bo dosięga zaledwie kilku decymetrów. Jedynie w Buczaczu są one na 1 m. przeszło rozwinięte.

Piaski podsłodkowodne należałoby właściwie wyłączyć zupełnie z ogniwa słodkowodnego, jako poziom osobny; ze względu jednak na to, że są ściśle złączone z temże ogniwem i zwolna jako mieliznowy utwór w iły słodkowodne przechodzą, wliczamy je jeszcze do tego ogniwa. Są one najstarszym poziomem tutejszego trzecio-

rzędu i wogóle na całem galicyjskiem Podolu. Zwykle rozpoczynają się te piaski (jak n. p. w Buczaczu) żwirem, leżącym bezpośrednio na cenomanie lub, gdzie tenże spłókany, na dewonie.

b) Ogniwo poderwiliowe. Do tego kompleksu należą wyznaczone przez Bieniasza na tej mapie: 1) warstwy baranowskie, 2) warstwy węglonośne, 3) warstwy podhajeckie, 4) warstwy pomorzańsko-złoczowskie i 5) warstwy litotamniowe w (dolnej swej części).

1. Warstwy baranowskie leżą tu jak dalej ku zd (Monasterzyska) i północy (Podhajce) bezpośrednio na iłach i wapieniach słodkowodnych, a występują zwykle w postaci zielonkowatych lub żółtawych margli piaskowatych, zawierających liczne okruchy przewiertek: *Terebratula cf. grandis* Blb. i *Megerlea truncata* L. Typowo rozwiniętych warstw baranowskich na tej mapie nie widziałem. Zresztą ograniczają się one tylko do jaru strypowego, a zatem tylko do zachodniego pasu mapy buczackiej; w jarze seretowym i w jarach bocznych dopływów Seretu wcale ten poziom nie wyróżnia się od reszty trzeciorzędu.

2) Warstwy węglonośne. Na ślady złożysk rudowęgla trafiono pod Mogielnicą (pdwd), Zwiniaczem i Byczkowcami. Są to odosobnione gniazda, wiekiem swym odpowiadające zapewne ogniwu słodkowodnemu.

3) Warstwy podhajeckie, typowo wykształcone w okolicy Podhajec, występują w dolinie Strypy jako żółtawe, kruche, margliste lub piaszczyste wapienie, zbliżone do równorzędnych z nimi w. świerzszkowieckich (na mapie jagielnickiej[1]). Warstwy te odznaczają się wielką ilością mszywiołów *(Bryozoa)*, tudzież otwornic *(Foraminifera)*, a ograniczają się również do zachodniego pasu mapy buczackiej. Grubość tych warstw jest zmienna, od kilku decymetrow do kilkunastu metrów. Są one również jak warstwy baranowskie utworem mieliznowym.

4. Warstwy pomorzańsko-złoczowskie. Do tych warstw, rozwiniętych bezpośrednio nad podhajeckiemi (mszywiołowemi) należą przedewszystkiem piaski i piaskowce lub piaszczyste margle i piaskowate wapienie, leżące poniżej litotamniowego poziomu. Zastępują one niekiedy warstwy podhajeckie i baranowskie, a w braku warstw słodkowodnych leżą bezpośrednio na starszych utworach (kredzie, dewonie lub sylurze). Nie tworzą one zatem ści-

---

[1]) O warstwach świerzszkowieckich, występujących w spągu warstw grubolitotamniowych mówi obszernie Teisseyre w najnowszej swej pracy (58, str. 254 i 300). Są to według niego „dołowo-śródziemno-morskie żwirowe wapienie litotamniowo-mszywiołowe", które „stosunkowo najpotężniej rozwinęły się tuż ponad wysoką stoczystością powierzchni podtrzeciorzędnej, opasującej tektoniczne zagłębia podkarpackie" od Zaleszczyk aż po Mikołajów i Nawaryę w południowem otoczeniu Lwowa (l. c. str. 300).

śle odgraniczonego ogniwa w szeregu warstw trzeciorzędnych, lecz wogóle niższy od litotamniowych warstw poziom zmiennej miąższości. Warstwy te występują w dorzeczu Strypy obok niższych poziomów (warstw podhajeckich, baranowskich i słodkowodnych), jakoteż w dorzeczu seretowem, gdzie wyłącznie tylko pod warstwami litotamniowemi są rozwinięte. Gdzieniegdzie warstwy te — szczególnie piaski dolne — zawierają dość bogatą faunę trzeciorzędną (poziomu hołubickiego).

5. Warstwy litotamniowe rozwinęły się na całym obszarze mapy buczacko-czortkowskiej. Tworzą one zwykle wierzchni poziom poderwiliowego ogniwa, a składają się z buł litotamniowych, bądź mocniej bądź słabiej spojonych. W dorzeczu Strypy odsłaniają się bezpośrednio pod pleistoceńskimi żwirami i glinami, nie przykryte młodszemi warstwami trzeciorzędnemi. To też brak tu zupełny ogniwa erwiliowego i naderwiliowego; w dorzeczu jednak Seretu ponad wapieniem litotamniowym rozwinęły się jeszcze warstwy og. naderwiliowego.

C) Ogniwo erwiliowe. Charakterystycznej warstewki erwiliowej, rozdzielającej gdzieindziej ogniwo poderwiliowe od naderwiliowego, brak w dorzeczu strypowem, natomiast ślady tej warstewki znamiennej znane są z trzeciorzędu nadseretowego (n. p. w okolicy Czortkowa), tudzież na granicy od zd mapy monasterzyskiej, gdzie „w niektórych miejscach spotykamy pośród warstw litotamniowych warstewkę od 10—15 cm. grubą tak zwanych wapieni erwiliowych, przepełnionych ośrodkami muszelek z rodzaju *Ervilia*" (Alth i Bieniasz 46. str. 68). Na tym obszarze w braku znamiennej warstewki erwiliowej część górną wapieni litotamniowych do tego poziomu zaliczyćby należało.

D) Ogniwo naderwiliowe. Po ułożeniu się wapienia grubolitotamniowego (kończącego się zwyle warstewką erwiliową) wkraczamy w okres młodszego trzeciorzędu podolskiego w rozmaitych dzielnicach płaskowyżu podolskiego, rozmaicie wykształconego. Gdzieindziej, tuż powyżej warstw grubolitotamniowych, a stale ponad warstewką erwiliową, ułożył się gips, którego na mapie buczacko-czortkowskiej brak zupełny, chociaż go widzimy już w najbliższem sąsiedztwie na przyległych mapach. W miejsce gipsów ułożyły się wówczas litotamnia iłastem lepiszczem spojone, odmienne od dolnych gruboławicowych, a zakończone wapieniami nadgipsowymi. Powyżej tych wapieni występują już tylko drobne litotamnia z iłami, wśród których na szczególną uwagę zasługuje warstewka przegrzebkowa (Bieniasza margiel przegrzebkowy) z fauną odpowiadającą poziomowi kaizerwaldzkiemu w okolicy Lwowa. Na mapie swojej pominął Bieniasz ten poziom, równorzędny gipsom, a natomiast wydzielił drobne litotamnia wraz z iłami i marglami jako *a)* war. litotamniowe wyższe i margiel przegrzebkowy, które

według niego występują tylko w pnwd kącie mapy w okolicy Janowa, Dereniówki i Kobyłowłok. Wierzchni poziom tych samych warstw, złożony z *b)* marglów, piasków i wapieni warstwowanych zalicza Bieniasz już do najniższego ogniwa piętra sarmackiego (ogniwo przejściowe).

5. Utwór pleistoceński (dyluwium).

Po wynurzeniu się z morza trzeciorzędnego cały płaskowyż podolski jako ląd stały począł już wcześnie ulegać denudacyjnym czynnikom atmosferycznym. Bezpośrednich jednak śladów tej denudacyi, przypadającaj na okres pliocenu nie widzimy tu wcale. Dopiero z nastaniem pleistocenu, odznaczającego się znacznem obniżeniem ciepłoty rocznej, potęguje się działanie czynników atmosferycznych i zaznacza się potężną erozyą całej wierzchowiny podolskiej. Produktem tego spotęgowanego działania są złożyska pleistoceńskie: żwiry i gliny, pokrywające płaszczowato wszystkie starsze i nowsze utwory. Złożyska te tworzyły się przez cały czas trwania pleistocenu, a jako takie równorzędne są morenowym utworom (głazom narzutowym, glinom i piaskom) północnej Galicyi. Są one utworem potężnych strumieni dyluwialnych, jak długo lody przypierały do północnej krawędzi wierzchowiny podolskiego płaskowyżu, w późniejszej zaś dobie, kiedy lody cofnęły się na północ, są utworem eolicznym (gliny niewarstwowane czyli nawiane). Pleistocen zatem i tu, jak w innych dzielnicach naszego kraju składa się również z trzech, wiekiem różnych ogniw: 1) żwirów, 2) gliny uwarstwowanej i 3) gliny nieuwarstwowanej.

Tam, gdzie erozya w dolinach i jarach rzecznych była energiczniejsza, widzimy zwykle wyraźnie wszystkie te trzy ogniwa naznaczone, gdzie zaś erozya była znacznie słabszą, jak na międzyrzecznych obszarach płaskowyżu, tam zaciera się ta różnica pomiędzy poszczególnemi ogniwami, a przedewszystkiem brak żwirów, które tylko pod bezpośredniem działaniem wody płynącej na niższych punktach powstać mogły. Na samej wyżynie glina poczyna się zwykle tłustymi iłami, bezpośrednio leżącymi na starszych górotworach i przechodzi zwolna w glinę eoliczną, pomiędzy którą a czarnoziemem również niema żadnej granicy.

Bieniasz na swych mapach wyróżnia w tutejszym pleistocenie następujące utwory: 1) glinę ilastą, 2) żwir dyluwialny starszy, 3) glinę wyżynową, 4) żwir dyluwialny młodszy i 5) glinę mamutową (zboczową).

Glina ilasta odpowiada najniższemu poziomowi gliny uwarstwowanej i, jak sama nazwa wskazuje, różni się od górnych poziomów gliny przewagą iłu. Jest ona zatem bardziej jednostajną

i tłustą, a leży bezpośrednio na starszych utworach, głównie na trzeciorzędzie, jako eluwialna. Glina ta przechodzi w wyżynową, którą Bieniasz uważa za utwór wodny, a „która powstała równocześnie ze żwirem..... albo w bezpośrednim dalszym ciągu, kiedy wody opadowe prastarego dyluwium nie znajdowały dla siebie zbiorników w dolinach podówczas jeszcze nie istniejących, skutkiem czego zalewały olbrzymie przestrzenie, pozostawiając po sobie namuł, z którego właśnie utworzyła się glina w mowie będąca". (Alth i Bieniasz 46. str. 77). Najmłodsza glina, pokrywająca zbocza jarów, zwana przez Bieniasza mamutową czyli zboczową, ma takie same ubarwienie żółte, brunatne, rzadziej żółtawo-szare, a petrograficznie różni się tylko tem od wyżynowej, że jest pulchniejszą, zawiera wydzieliny bulaste marglowe (grzechotki) i odznacza się obecnością właściwej fauny, złożonej z znamiennych dla okresu międzylodnikowego mięczaków i resztek mamuta (stąd mamutowa). Ma ona być, według Bieniasza, w części utworem wodnym (na zboczach połogich dolin), w części zaś utworem eolicznym, „gdzie osadziła się na brzegach stromych" (Alth i Bieniasz 46, str. 78[1]).

Według mojego zdania, wyróżnianie gliny ilastej i wyżynowej jest wcale zbędnem, a nawet, powiedziałbym, wręcz bezpodstawnem. Zwiedziłem te same obszary, badałem te same gliny i nie widzę żadnej istotnej różnicy pomiędzy oboma rodzajami glin. Zresztą zaznacza Bieniasz glinę ilastą w ogólności tylko w wądołach na początku jarów, gdzie wody albo jeszcze wcale nie werznęły się do trzeciorzędu albo tylko na początku odkrywek trzeciorzędnych, a opuszcza ją na zboczach sąsiednich dolin, gdzie analogicznie znajdywaćby się musiała. Również wyróżnianie kartograficzne gliny mamutowej (zboczowej) jest zbędne, gdyż ta glina nie daje się, choć wiekiem znacznie młodsza, ściśle odgraniczyć od wyżynowej, w którą zwolna przechodzi. Wszak sam Bieniasz wyraża się, że „petrograficzne jej oddzielenie jest prawie niemożebne" (Alth i Bieniasz 46, str. 78), a dalej: „petrograficznie różni się od gliny wyżynowej wyraźnie tylko w tych miejscach, gdzie się osadziła na brzegach stromych, najczęściej w górnej ich części. Jest ona w tych miejscach od gliny wyżynowej o wiele pulchniejsza, zawiera liczne pory i pionowe rurkowate otworki, powstałe niewątpliwie z roślin, które przykryła w czasie swego tworzenia się" (46, str. 78).

Najstarszem ogniwem pleistocenu podolskiego są żwiry, utworzone z większych lub mniejszych otoczaków kwarcu, rogowca, piaskowca, czarnego krzemienia i jaspisu, tudzież skał miejscowych. Występują one o kilkanaście do kilkadziesiąt metrów wyżej ponad obecnem dnem potoków i rzek jarowych, a leżą bezpośrednio pod gliną

[1]) Bliższe szczegóły, odnoszące się do pleistocenu podolskiego, podałem w sprawozdaniu: 47.

bądź jarową bądź wyżynową. Starsze żwiry z pod gliny wyżynowej różnią się od młodszych żwirów z pod gliny jarowej, w których już materyał miejscowy ma przewagę. Żwiry starsze powstały jeszcze wówczas, kiedy dno dolin rzek teraźniejszych znacznie powyżej izohypsy 300 m. w tym okresie sięgało, kiedy to wody dyluwialne, rozlewające się szeroko po ówczesnej wierzchowinie podolskiego płaskowyżu, poczęły ją dopiero wyżłabiać.

Skąd atoli materyał owego starego żwiru pochodzi, czy z Karpat, czy z północnej krawędzi płaskowyżu, czy też ze starszych utworów podolskich (żwirów trzeciorzędnych lub cenomańskich), dotąd jeszcze to pytanie pozostaje nierozstrzygniętem. Wprawdzie Bieniasz twierdzi, że żwir ten jest w części pochodzenia karpackiego, w części zaś miejscowego, jednakże na to twierdzenie nie podaje dostatecznych dowodów (l. c. str. 74—77). Twierdzenie zaś moje, wyrażone już kilkakrotnie, że te żwiry mogą prędzej pochodzić z północnego obszaru naszego kraju, aniżeli z Karpat, podtrzymuję i dzisiaj, ale również w braku należytego zbadania wszystkich żwirów podolskich tak nad Dniestrem, jakoteż nad jego dopływami rozmieszczonych, pozostawiam na razie sporną tę kwestyę pomiędzy mną a Bieniaszem (l. c. str. 75) ostatecznie jeszcze nie załatwioną.

Za możliwem pochodzeniem tych żwirów z północnej części kraju, a względnie z południowej granicy zasięgu lodowców przemawiają bardzo żwirowiska ułożone w znacznem oddaleniu od Dniestru na wierzchowinie podolskiej w okolicy n. p. najbliższej Tarnopola (od zd), żwirowiska nad Gniłą, dopływem Zbrucza, nad Strypą w okolicy Wiśniowczyka (Polesiuki), nad Seretem w okolicy Budzanowa i t. d. Podtrzymuję zatem i dziś zdanie wyrażone jeszcze w r. 1886 (Łom. 47, str. 22): „Tymczasem uważać je (t. j. żwiry) musimy jako materyał w lodowym okresie aż do tej szerokości geograficznej przeniesiony i to w tym czasie, kiedy koryta rzek podolskich w pobliżu Dniestru o 50—80 m. wyżej niż dzisiaj w wierzchowinę Podola były wkrojone".

Żwiry młodsze osadzone w samychże jarach pod gliną t. zw. mamutową (zboczową, jarową), różniące się od starszych głównie przewagą materyału miejscowego, wydartego ze skał, przez które obecnie wrzynają się wody, powstały w znacznie późniejszej dobie już pod koniec pleistocenu. Są one znacznie niżej ponad dnem dzisiejszych jarów na ich zboczach ułożone. Bardzo pięknie występują te żwiry na pd od Czortkowa pod Sieniakowem (nienaznaczone na mapie Bieniasza).

6) Utwory aluwialne (nowoczesne),

wytworzone skutkiem wietrzenia i działania wód dzisiejszych składają się z najmłodszych żwirowisk, tworzących się ciągle na dnie

jarów i bocznych ich dolin. o ile są już pogłębione w starsze warstwy. z gruzowiska skalnego. zalegającego stoki tychże jarów i dolin, namułów rzecznych i bagiennych tak starszych (staroaluwialnych), jak młodszych (młodoaluwialnych), tudzież wapieni źródłowych (trawertyn czyli martwica wapienna), ciągle tworzących się po stokach jarów poniżej warstw wodonośnych. Potężne skały trawertynowe wytworzyły się głównie tylko w jarze Strypy od Przewłoki ku Buczaczowi i Żyznomierzowi, a materyału do ich wytworzenia dostarczają warstwy trzeciorzędne.

Tu należą także torfowiska (popławy, rudy), ograniczone tylko do słabo zaklęsłych wądołów na źródłowiskach dopływów tak Strypy, jak Seretu. Podkładem tych torfowisk, podobnie jak czarnoziemu wyżynowego, są gliny mało przepuszczalne.



B) Opis szczegółowy topogeologiczny.

a) Jar Strypy.

Wiśniowczyk-Zarwanica. Już w Wiśniowczyku jar Strypy znacznie jest pogłębiony. Różnica bowiem pomiędzy najwyższymi punktami okolicznej wierzchowiny stepowej a dnem Strypy w samym Wiśniowczyku wynosi około 70 m. Samą górą idą wapienie i piaskowce litotamniowe, odsłaniające się tu i owdzie z pod gliny wyżynowej przeważnie po prawem zboczu jaru.

Na zd od Zarwanicy, gdzie Strypa w kolano się wygina, od Kotuzowa „spuszcza się droga przez las do doliny Strypy. W lesie tym widać pod gliną przedewszystkiem wyraźny piaskowiec litotamniowy. a pod nim biały miękki, niekiedy drobnoziarnisty piaskowiec, zawierający gdzieniegdzie ośrodki muszli. mianowicie rodzajów: *Pectunculus* i *Cardium*“ (Alth 30, str. 211). W Zarwanicy „przy drodze wiodącej do Kotuzowa, tuż za mostem nad Strypą przy kaplicy (św. Maryi) występuje wapień kredowy bez krzemieni w poziomie równym z rzeką. Dalej ku Wiśniowczykowi bieleją w lesie ścianki skaliste“ (Łom. 17, str. 203). „Dno doliny w Zarwanicy zajmuje już piaskowiec dewoński, tworzący lewe jej stoki i składa się z drobnoziarnistego, już czerwonego już to jasno-żółtego lub zielonego piaskowca, ułożonego naprzemian z czerwonym piaszczystym łupkiem iłowym“ (Alth 30, str. 211). Widać ten utwór dobrze „za ostatniemi chatami Zarwanicy, zmierzając ku Łapajówce“, gdzie „odsłaniają się na 10 m. przeszło powyż koryta strypowego żółtawo-szare łupki piaskowca dewońskiego, zawierającego wiele łyszczyku“ (Łom. 17, str. 204).

Łapajówka-Sapowa. „Na przestrzeni pomiędzy Łapajówką a Sapową w kilku punktach odsłaniają się po lewym brzegu Strypy w spadzistych zboczach jaru na kilka metrów głębokie debry, w których dokładnie widać uwarstwowane, żółtawo-szare piaskowce zbite, tudzież czerwone i naprzemian sine, międzyległe łupki piaskowcowe dewońskiego utworu. W jednym przekroju zdjętym naprzeciw Łapajówki uwidocznia się następujący porządek warstw: Górą samą leży na 4—6 m. gruby pokład gliny, zawierający w dolnej swej części dużo wapienia w geody skoncentrowanego. Glina ta spoczywa na warstwie żwiru krzemiennego, którego grubość 1 stopy dosięga; odtąd w głąb odsłaniają się piaskowce dewońskie i łupki w potężnych warstwach. Barwa piaskowców bardzo twardych i w przełomie ostrych jest zielonawo-szara lub popielata. Warstwy ich ograniczają się kruchymi łupkami piaskowcowymi, podobnej barwy, a posiadającymi wiele łyszczyku. Właściwe warstwy łupków przeważnie czerwono-brunatnych są o wiele grubsze i prędzej wietrzeją niż piaskowce, skutkiem czego ostatnie łatwo się odsłaniają i usuwają wielkimi złomami na dno i zbocza debry. Miejscami barwa tych łupków przechodzi w zielonkowatą“ (Łom. 17, str. 204).

To samo zbocze jaru nieco dalej zwiedził w kilka lat później Alth i opisał szczegółowo jedną z ważniejszych odkrywek również naprzeciw Łapajówki: „Nieco poniżej Zarwanicy leży po tej samej lewej stronie doliny naprzeciwko wsi Łapajówki krótki parów, w którym występujące warstwy twardego dewońskiego piaskowca tworzą progi, jeden nad drugim się wznoszące, a złożone z warstw zazwyczaj na stopę grubych, niekiedy czysto czerwonego, niekiedy zaś czerwono i zielono nakrapianego, niekiedy znowu białawo-szarego piaskowca dewońskiego, obfitującego w blaszki miki. Warstwy te ku wierzchowi nie są w swej masie jednostajne, owszem powstały z cieniutkich, falisto pogiętych warstewek, niekiedy różnobarwnych i ułożone są na przemian z ciemno-czerwonym, piaszczystym łupkiem iłowym. Bezpośrednio na tym dewońskim piaskowcu leży tu żółtawo-biały wapień piaszczysto-marglowy, zawierający dosyć liczne drobniutkie ziarneczka glaukonitu. Drobne bryłki brunatnego fosforytu i skamieliny są tylko w ułomkach zachowane, a zatem bliżej nieoznaczalne. Między niemi jednak poznałem ułomek bakulitu, co również, jak znajdujące się bryłki fosforytu, dowodzi, że wapień ten należy do utworu kredowego, a mianowicie do wyższych warstw cenomanu“ (Alth 30, str. 212).

Dalej również za biegiem Strypy, szczególnie po lewym jej brzegu (mocą erozyi asymetrycznej) odsłania się najniżej dewon, nad nim kreda cenomańska, a jeszcze wyżej trzeciorzęd, złożony z piaskowców i wapieni litotamniowych, ale zwykle brak tu wyraźnych przekrojów tak naturalnych jak sztucznych, gdzieby te

utwory dokładnie nawzajem się odgraniczały. Zwykle bowiem gruzowisko młodszych utworów przysłania granice warstw starszych. Debry te nieraz na 2—3 km. wcinają się w wierzchowinę płaskowyżu i zwykle są skierowane od pnzd ku pdwd

Sapowa-Kujdanów. „Tuż przy drodze znajduje się naprzeciw Sapowej bogaty łom w piaskowcu dewońskim. z którego wydobywają tak płyty na chodniki, jakoteż materyał do budowania i na szuter drogowy. Miejscami pomiędzy Sapową a Kujdanowem rozwierają się debry na połogich zboczach. wyścielone tylko wytokiem. złożonym z wapienia kredowego i buł litotamniowych. W wapieniu kredowym bardzo rzadko znachodzą się buły krzemienne" (Łom. 17, str. 204).

W debrze między Sapową a Kujdanowem (na granicy powiatu buczackiego) odsłaniają się potężnie piaskowce dewońskie. Z początku idą łupki piaskowcowo-ilaste, czerwono-brunatne, dalej w ich spągu warstwy czerwonego lub zielonawo-szarego piaskowca w tej debrze różnie nachylone. raz na dłuższej przestrzeni ku pdzd, to znowu wprost w przeciwnym kierunku. pogięte i połamane. jakby tworzyły siodło rozerwane. Niejednakowe to nachylenie zapewne ma przyczynę lokalną. Powstało ono prawdopodobnie skutkiem wymycia dołujących ilastych łupków czerwonych. Najbardziej jest tu ciekawa górna warstwa czerwonego piaskowca do kilku dm. gruba, przepełniona tarczami ryb dewońskich (bonebed dewoński), które jeszcze ale rzadziej występują w nadległym piaskowcu szarym.

Bobulińce. Miejscowość tę zwiedziłem jeszcze w roku 1873. „Kilkaset kroków na pnwd od Bobuliniec po lewym brzegu Strypy wrzyna się głęboka debra w kierunku wd. W tej debrze leży kreda bezpośrednio na łupkach dewońskich i odgranicza się od nich bardzo ostro. Stosunki uwarstwienia i charakter tutejszych pokładów kredowych taki sam prawie, jak w jarze Złotej Lipy".

„Górą pod żwirem napływowym (dyluwialnym) odkrywa się na 2 m. prawie grubości wapień (kredowy) bez buł krzemiennych, pod którym leży do 6 dm. grubości mający pokład wapienia brudno-białego, nieco piaskowatego, którego charakter petrograficzny taki sam prawie, jak w Markowej, Żubryku, Jarhorowie i t. d. (nad Złotą Lipą). Znajdują się w nim małe krzemyki wrosłe, a obok nich mnóstwo drobniutkich, jak maczek rozsianych krzemyków żwirowatych. Występują w nim także wyraźne i liczne skamieliny, a szczególnie amonity".

„Są to warstwy cenomańskie do warstw z Przewłoki bardzo podobne, a wedle oznaczenia Dra Zarecznego zawierają one: *Ammonites varians* Sow., *A. Coupei* Brgn., *Turbo tuberculato-costatus* Kn. i *Avellana cassis d'Orb.*" (Łom. 17 w dopisku, str. 205, i Dr. Zareczny 14, str. 121).

Warstwa, leżąca pod tym wapieniem, zaledwie na 3 dm. gruba,

składa się z samych krzemyków, otoczonych albo luźnych, albo pozrastanych w zlepieńce twarde, których lepiszczem jest twardy piaskowiec wapnisty. Żółtawa barwa tego pasu krzemykowego nie różni się od barwy łupków dewońskich tuż dołujących".

„Ostro od tych zlepieńców odgraniczają się żółtawo-rdzawe dewońskie łupki kruche, piaskowce na 1·5 m. przeszło tutaj miąższsze z naprzemianległemi, cienkiemi warstewkami piaskowca twardego takiejże barwy. Poniżej dołują najgłębiej odsłonięte łupki czerwone". (Łom. 17, str. 205.).

Alth. który te same okolice w roku 1877. zwiedzał, opisuje również te same debry pomiędzy Bobulińcami a Kujdanowem. „Przed Bobulińcami widać trzy większe jary; w pierwszym a najdłuższym (pod Łysą górą) leżą u spodu warstwy czerwonego piaskowca naprzemian ułożone z łupkiem iłowym czerwonym albo zielonym, ku wierzchowi piaskowiec i łupek barwią się żółto. Bezpośrednio na nim leży białawy, dość miękki margiel cenomański, zawierający opisane przez Dra Zaręcznego z tej miejscowości skamieliny. (Dr. Zaręczny 14). Na tym marglu leży biała kreda, uboga w skamieliny, a na niej potężny pokład miękkiego trzeciorzędnego piaskowca z rzadkiemi i niewyraźnemi skamielinami, pokryty piaskowcem nulliporowym".

„W drugim jarze warstwy dewońskie i cenomańskie są mało odsłonięte, tem wyraźniej występuje biała kreda i leżący na niej piaskowiec trzeciorzędny, przykryty pokładem do 2 m. grubym piaskowca litotamniowego. Te same warstwy widać i w trzecim jarze, a wszystko przykrywa żółta glina dyluwialna" (Alth. 30. str. 212.).

Ossowce-Bielawince. „W Ossowcach leży na prawej stronie doliny naprzeciwko dworu niewielki kamieniołom, w którym odkryto szary cenomański wapień marglowy, zawierający wrosłe bryłki brunatnego fosforytu, kule i wałki pirytu i rzadko dobrze zachowane skamieliny. Udało mi się wydobyć z niego: ząb rybi, gładką ostrygę, mały gładki przegrzebek, tudzież ośrodki rodzaju: *Terebratula* i *Rhynchonella,* bliżej nieoznaczalne Niektóre bryły tego wapienia napełnione są rozgałęzionemi wydrążeniami, pochodzącemi jakby od wodorostów albo gąbczaków zupełnie zwietrzałych i przypominające owe, całkiem podobne odciski w marglowapieniu cenomańskim z Korościatyna niedaleko Niżniowa. Na tym wapieniu leży tu biała kreda z bułami czarnego krzemienia, pod nim zaś poziomo uwarstwowany dewoński piaskowiec, wydobywany w wielkich kamieniołamach na końcu wsi Ossowce i w Bielawincach istniejących, a to w dużych, białawych płytach, obfitujących w blaszkach miki" (Alth 30, str. 212 - 213).

Na pnzd od tego łomu przewaliła się glina aż do dna doliny z przewodnimi mięczakami: *Helix hispida* L. i *Pupa muscorum* L., tudzież z ułomkiem kości odnóżowej mamuta.

Petlikowce. „W długim jarze poniżej dworu położonym widać także u spodu jasno ubarwiony dewoński piaskowiec, na nim wapień marglowy cenomański, niewyraźnie odsłonięty, na tym wapieniu białą kredę z krzemieniami, po której występuje piaskowiec trzeciorzędny twardszy, poprzecinany różnego kształtu wydrążeniami; wapień zbity z mszywiołami z Świerzkowiec i Drohiczówki..... na nim leży wapień litotamniowy, a na tym żółty, twardy i zbity wapień bez skamielin" (Alth. 30, str. 213.).

Przewłoka. Na dewonie, odsłoniętym na 20—30 m. powyżej obecnego koryta Strypy, ułożyła się naprzód kreda cenomańska, przechodząca powyżej w białą (? turońską), przykrytą potężnie rozwiniętymi wapieniami litotamniowymi. U samego spągu warstw litotamniowych przewija się pas słodkowodnych wapieni, niewyraźnie odsłoniętych i z tego to pasu biją liczne źródła, wytwarzające potężne osady trawertynu nad browarem. Ku tej też stronie (ku zd) wygina się stare kolano Strypy, po której pozostało moczarowate łożysko. Dnem tego łożyska przewija się potoczek, wytworzony ze źródlisk prawego zbocza jaru strypowego.

„Po prawem zboczu jaru, już w samej wsi, pomiędzy dworem a cerkwią odsłania się na dewonie, wzniesionym na kilkanaście metrów ponad dawniejszem korytem Strypy naprzód kreda cenomańska, marglowato-piaskowata z licznemi skamielinami. Wyżej przechodzi ten utwór w białą kredę bezkrzemienną, ponad którą twardy wapień słodkowodny z charakterystycznemi żyłkami rdzawemi do kilku metrów grubości się rozwinął. Iłów zielonych, towarzyszących gdzieindziej temu wapieniowi tu nie dostrzegłem jakoteż skamielin w nim żadnych nie znalazłem".

„Na tym wapieniu petrograficznie nieco odmiennym od wapieni w jarze Koropca, leży litotamniowy wapień okruchowy, powyżej w bulasty przechodzący. Znalazłem w nim odciski małży: *Pectunculus pilosus* L. i *Lucina sp.*".

„W poprzek doliny na zd od powyższego odsłonięcia przewija się jak grobla potężna, kilkanaście metrów wysoka ścianka trawertynu osadzonego przez potoczek, dopływający środkiem wsi do Strypy. Ku jarowi Strypy opadają stromo skały trawertynu z licznemi naturalnemi pieczarami. Jest to utwór starodyluwialny, zawierający po dziś dzień żyjące ślimaki, np. *Limnaea fusca* Pfeiff., *Helix pomatia* L. i. i. obok wyraźnych naskorupień i odcisków mchów i łodyg roślin jawnokwiatowych".

„Przy zachodniej stronie jaru a na pd od młynów Przewłockich wznosi się ponad starodawnem korytem Strypy dość stroma ścianka, na której dewon znacznie wyżej po przeciwnem zboczu ku Rukomyszowi się wydźwignął".

„Na tej ściance występuje także wapień słodkowodny, co wnoszę z licznych złomów rozrzuconych po jej stokach; samą zaś

górą idą wapienie litotamniowe. z pod których liczne tryszczą źródełka, układające jeszcze blizko młynów znaczne masy trawertynu". (Łom. 43, str. 31.).

Kredę cenomańską z Przewłoki zbadał wyczerpująco Dr. St. Zaręczny jeszcze w r. 1872. Dotyczący ustęp przytaczam w dosłownem brzmieniu:

„Skała wyobrażająca w Przewłoce utwór średniocenomański ma wielkie podobieństwo do tak zwanej kredy chlorytowej czyli tufowej francuskiej, czasem w oderwanych okazach do tego stopnia, że okazu z Przewłoki pochodzącego trudno odróżnić od takiegoż z Rouen lub z Vallon d'Andrivaux".

„Jest to margiel wapienny białawo lub żółtawo-szary o przełamie nierównym lub ziemistym, rozcieralny i brudzący; zawiera blaszki białej miki, ziarna piasku, zielone ogrągławe ziarna glaukonitu; gdzieniegdzie widać rdzawo-żółte lub żółtawo-białe plamy w miejscach zawierających większą ilość niedokwasu żelaza. Od okazów z Rouen, do których skała podolska najwięcej jest podobna, odróżnić ją można po obecności podłużnych ziarn i trzasek czarnego lub ciemno-zielonego krzemianu, nieznanego mi składu chemicznego, które obok jasno-zielonych lub oliwkowych ziarnek glaukonitu się pojawiają i właśnie w Przewłoce są liczniejsze niż w warstwach nad Seretem. Ciężar właściwy skały wynosi w bryle 2·392—2·389, w proszku po wygotowaniu i wysuszeniu 2·401. Rozbiór chemiczny wykazał:

Części nierozpuszczalnych .	3·01
Węglanu wapniowego . .	90·79
„ magnowego .	1·08
Tlenku glinu i żelaza . .	5·06
Razem .	99·94.

Bardzo liczne skamieliny, z tej miejscowości pochodzące, należą do następujących gatunków:

Oxyrrhina Mantelli Ag.
Pycnodus semilunaris ? Rss.
Serpula triangularis Münst.
— *serpentina* Gdf.
— *Phillipsii* Röm.
— *ampullacea* Sow.
Belemnites semicanaliculatus Blainv.
Nautilus Archiaci d'Orb.
— *elegans* Sow.
Ammonites varians Brgn.
— *Coupei* Brgn.
— *rhotomagensis* Brgn.
— *Gentoni* Defr.
— *navicularis* Mant

Ammonites Mayorianus d'Orb.
Turrilites costatus Lam.
— *tuberculatus* Bosc. (?)
Scaphites aequalis Sow.
Baculites baculoides d'Orb.
Avellana cassis d'Orb.
— *incrassata* d'Orb.
Natica Cassiniana d'Orb.
Neritopsis laevigata d'Orb.
— *ornata* d'Orb.
Trochus cf. Leymerici Arch.
Solarium Kneri Zaręczny.
Turbo tuberculato-costatus Kn.
Pleurotomaria Mailleana d'Orb.
— *linearis* d'Orb
sp. indet.
Pterodonta elongata d'Orb.
Trochus cf. Guerangeri d'Orb.
Rostellaria emarginulata Gein.
Emarginula Althi Zaręczny.
Dentalium medium Sow.
Eulima sp. ind.
Nerinea sp. ind.
Lyonsia carinifera d'Orb.
Venus parva Gdf.
— *laminosa* Rss.
— *rhotomagensis* d'Orb.
— *fragilis* d'Orb. (?)
Cyprina Ligeriensis d'Orb. (?)
— *cordiformis* d'Orb.
Cardium ventricosum d'Orb.
Corbis rotundata d'Orb.
Opis elegans d'Orb.
— *Truellei* d'Orb.
— *Coquandiana* d'Orb.
Arca Mailleana d'Orb.
— *Passyana* d'Orb.
— *Galiennei* d'Orb.
Inoceramus cuneiformis d'Orb.
striatus Mant.
— *latus* Mant.
Lima sp. ind.
Mytilus Cottae Röm.
Pecten orbicularis Sow.
— *laminosus* Gdf.

Pecten decemcostatus Münst. (??)
Janira quinquecostata d'Orb.
— *striatocostata* Gdf.
Spondylus lineatus Gdf.
Plicatula spinosa Mant. (?)
Exogyra lateralis Reuss.
Ostrea carinata Lam.
— *diluviana L. v. elongata.*
— *vesicularis* Lam.
— *hippopodium* Nils.
Chama cornu copiae d'Orb.
Terebratula semiglobosa Sow.
— *biplicata* Sow.
— *podolica* Zaręczny.
— *tamarindus* Sow.
— *rugulosa* Morris.
— *lacrymosa* d'Orb. (?)
Megerlea lima Defr.
Terebratulina chrysalis Schlth.
— *striatula* Mant.
Terebratella Beaumonti Arch.
Megerlea lima Defr.
Rhynchonella Grasiana d'Orb.
— *sigma* Schloenb.
Cidaris vesiculata Gdf.
Turbinolia sp. ind.

Nadto: gąbki, mszywioły i otwornice. Wszystkich skamielin z cenomanu podolskiego podaje Dr. Zaręczny 101 gatunków, z których 84 gat. powyższych przypada na samą Przewłokę.

Rukomysz — Żurawińce. Po obu zboczach jaru strypowego wznosi się dość wysoko dewoński piaskowiec, a na nim niewyraźnie odsłoniły się utwory kredowe, przykryte warstwami trzeciorzędnemi, w których główną rolę odgrywa wapień litotamniowy. Ponad cerkwią w Rukomyszu piętrzą się fantastycznie trawertynowe skały z pieczarami, utworzone przez źródła, bijące z pod warstw litotamniowych.

Dźwinogród—Podzameczek. „Pomiędzy Przewłoką a Podzameczkiem strome ściany jaru zajmuje bardzo wysoko wzniesiony piaskowiec czerwony dewoński, sięgający pod samym Dźwinogrodem do 300 m. n. p. m. Samą wierzchowiną ponad zboczem jaru ułożyła się glina z podkładem szutru, złożonego z otoczonych czarnych krzemołupków, jaspisów i t. p. Są to żwiry podobne do tych, jakie niedaleko jaru dniestrowego w Ladzkiem wysoko nad dnem Złotej Lipy znachodziłem".

„W kilku odkrywkach pod wsią Dźwinogrodem a naprzeciw tunelu i mostu kolejowego nad Strypą, pod szutrem i gliną pojawia się wprawdzie wapień słodkowodny, ale bliższych stosunków uławicenia w żadnej z tych odkrywek nie można było dośledzić“.

„Dalej o kilkaset metrów ku pn na tem samem zboczu odsłania się wysoko na dewonie, około 40 m. nad dnem obecnem Strypy, utwór cenomański, zlepieńcowy, złożony u dołu z warstwy fosforytowej, 0·75—1 m. prawie grubej, łatwo wietrzejącej z licznemi ciemno-brunatnemi (w fosforyt zamienionemi) ośrodkami skamielin. Znachodzą się tutaj obok rozmaitych małż i ślimaków (*Pecten, Arca, Solarium, Turbo* i t. d.) liczne ułomki amonitów, przewiertki, zęby i kręgi rybie wraz z bezkształtnemi gąbkami. Liczne wydrążenia wałeczkowate na powierzchni warstwy dewońskiej, stanowiącej bezpośredni podkład tych zlepieńców, pochodzą od skałotoczców cenomańskich“ (Łom. 43. str. 745.).

Ku górze przechodzi zlepieniec cenomański w siwy wapień, coraz mniej krzemyków i glaukonitowych ziarn zawierający, a wyżej jeszcze w białawy wapień kredowy bez buł krzemiennych (?turon). Nie wszędzie atoli przewija się tem zboczem ów zlepieniec cenomański. Miejscami skutkiem denudacyi trzeciorzędnej lub dyluwialnej brak go zupełny wraz z białą kredą bezkrzemienną; gdzieindziej znowu bezpośrednio na cenomanie ułożyły się tu piaski trzeciorzędne, białe ze znamiennemi skamielinami, a bezpośrednio pod gliną dyluwialną.

Skamieliny z dźwinogrodzko-podzameckiego cenomanu co do obfitości dorównywają przewłockim, dokładnie opisanym przez Dra St. Zaręcznego. Wyzbierał je starannie Bieniasz i złożył w swoim czasie w zbiorach Akademii Umiejętności. Oczekują one podobnie opracowania szczegółowego jak przewłockie.

„O kilkadziesiąt kroków dalej (ku pn na tem samem zboczu) jeszcze poniżej ruin starego zamczyska, widać dwa odsłonięcia ponad sobą, przedzielone na kilka metrów trawiastem zboczem. W dolnem wyraźniejszem odsłonięciu występuje cenomańska kreda, powyżej w pasie, gdzie silne tryszcze źródło, pod samą wierzchowiną ścianki odkrywa się utwór słodkowodny, złożony z krzemieni uwarstwowanych, jasno-popielatawych, przypominających ubarwieniem buły krzemienne w kredzie białej. Są to utwory słodkowodne, w których krzemionka prawie zupełnie wyparła wapień. Przewłockie wapienie krzemieniste, najwięcej zbliżone do tutejszych krzemieni słodkowodnych, petrograficznie są tylko ich odmianą. Skamielin w tym krzemieniu podobnie jak w krzemienistych wapieniach przewłockich nie znalazłem żadnych“. „Nad tym utworem o kilkanaście kroków dalej ułożyły się zielonkowate margle piaszczyste, zawierające w okruchach liczne skamieliny, szczególnie *Ostrea sp., Terebratula cf. grandis* Blb. i mały gatunek przewiertki, znany mi z tego samego pasu z Wołoszczyzny i Podhajec (war. baranowskie). Nie

ulega zatem wątpliwości, że te krzemienie, leżące pomiędzy cenomanem a wyżwymienionym pasem zielonych piasków marglowych, mimo braku skamielin zupełnie są równorzędne słodkowodnym wapieniom innych okolic" (Łom. 43, Kosmos, str. 745—746).

O tem samem zboczu jaru strypowego znalazłem w notatkach Bieniasza następujący ustęp, odnoszący się do innych, wówczas otwartych odkrywek tego samego pasu cenomańskiego: „Na pochyłości, zbiegającej do gościńca i Strypy, widać u dołu tylko dewon pokryty gliną. Nieco powyżej mostu kolejowego na dewonie występują słodkowodne jasne wapienie. Na pochyłości naprzeciw Szubienicy bezpośrednio na dewonie leży warstwa fosforytowa cenomańska 0·75 m. gruba, obfitująca w skamieliny. Tu znaleziono ułomki olbrzymiego amonita. Na warstewce fosforytowej leżą płytowate, uboższe w fosforyty piaszczyste margle cenomańskie. W samej wsi (Podzameczek) na dewonie leży również cenoman; białej kredy tylko ślady".

„Słodkowodne wapienie odsłaniają się w kilku miejscach dość obficie, ale nie można wyśledzić, czy je od dewonu oddziela kreda lub nie. Zdawałoby się, że je cienka warstwa kredy białej oddziela, gdyż inaczej trudnoby sobie wytłumaczyć spadłe na dół ułomki kredy białej. W słodkowodnych wapieniach występują duże, płaskie, nieregularne krzemienie plamiste, przypominające raczej jurasowe niż kredowe krzemienie. Długość i szerokość tych krzemieni dochodzi do 1·5 dm: są one kształtu, jeżeli wolno użyć wyrazu, nieregularnego placka. W krzemieniach tych jest wiele zagłębień, wypełnionych wapieniem; niektóre zagłębienia są prawie wypukłosoczewkowate, inne szczelinowate, nieregularne. Pod gliną znajduje się żółty, gliną zanieczyszczony piasek dyluwialny, brany do budowy kolei. Glina zawiera blaszki miki".

O ile z tych urywkowych zapisek można wywnioskować, są to te same krzemienie słodkowodne, które powyżej opisałem z pod ruin zamku dźwinogrodzkiego.

Buczacz zabudował się głównie po zachodnich stokach jaru strypowego jakoteż i to przeważnie po zboczach dwu głębokich parowów. Jeden z nich poczyna się o 3 km. poza miastem śródpolnym wądołem „Głęboką" i zmierza popod „Łysą Górę" wprost od zd ku wd. W dolnej połowie tego parowu przewija się na „Gawrońcu" potok, poczynający się silnemi źródłami na granicy utworu trzeciorzędnego a dewońskiego. W krótkim swoim przebiegu potok ten tworzy liczne kaskady po twardych dewońskich piaskowcach, a zawierając dużo roztworzonego dwuwęglanu wapna osadza go w postaci trawertynu przy swem ujściu w samem śródmieściu (np. przy kościele)".

„Drugi parów, poczynający się na rukomyskich polach, do 5 km. długi, zmierza od pnzd ku pdwd. Po obu jego stokach wy-

sunął się Buczacz prawie na 3 przeszło km. w kierunku pnzd przedmieściem „Nagorzanką“. Dnem tego parowu im bliżej miasta, tem więcej się zwierającego, przepływa również silny potok, poruszający kilka młynków i osadzający również wielkie masy trawertynu“. „W obu tych parowach tak na Gawrońcu jak na Nagorzance ułożyły się wapienie słodkowodne, które tu już na wdpd krańcu opisanego obszaru (t. j. słodkowodnego utworu) występują“.

„**Gawroniec** (Łom. 43, str. 746). Na pd od gościńca a naprzeciw starej poczty, o kilkadziesiąt krokow poniżej na pn zboczu parowu a pod wierzchowiną, zwaną „Łysą Górą“, odsłaniają się pokłady wapienia litotamniowego, w którym kilka znachodzi się kamieniołomów, dających lichy materyał do wypalania wapna. Są to zielonawo-białe, kruche wapienie, zawierające ślady skamielin tak źle zachowanych, że bliżej oznaczyć się nie dadzą“.

„O kilkadziesiąt metrów dalej ku miastu, poniżej gorzelni, nad miejscem, gdzie dewon tworzy próg pierwszy kilkometrowej wysokości, a w niższym poziomie aniżeli wyż wspomniane warstwy litotamniowe, biją liczne źródła z pasu iłów brudno-zielonawych, w których znachodzą się nieregularnie złożone bryłki wapienia słodkowodnego z wmieszanymi ułomkami dewońskiego piaskowca i krzemieni kredowych“.

„Wapień ten ma barwę szarawo-białą z zielonawym odcieniem i posiada cienkie żyłki iłu zielonawego i rdzawe w szczelinkach plameczki. Twardość jego również jest dość znaczną, chociaż wydzielonej krzemionki w żadnym okazie nie widziałem. Skamieliny wogóle są w nim bardzo rzadkie i w niewyraźnych odciskach lub ośrodkach przechowane. Dokładnie dała się oznaczyć tylko *Limnaea dilatata* Noulet a rodzajowo tylko *Planorbis sp.*, zbliżony do *Pl. solidus* Thomae“.

Nagorzanka (Łom. 43, str. 747). W samem mieście nad potokiem po lewem zboczu naprzeciw cerkwi i mostu, wśród ogrodów i zabudowań, a przy drodze wiodącej do Rukomysza w kamieniołomach otwartych w kilku punktach, odsłaniają się nad dewonem bezpośrednio potężnie rozwinięte wapienie słodkowodne. Wierzchnia warstewka dewonu, przedzielona od spodniej warstewki białawego iłu piaskowatego do 4 cm. grubego, miąższa na 0·3 m., posiada w przeciwieństwie do warstw poziomo ułożonych, szczególną łupliwość pod kątem ± 30°. Na tej to warstewce dewonu bezpośrednio lub miejscami przedzielony kilkucentymetrową warstewką piaskowatego iłu zielonego ułożył się wapień słodkowodny do 3 m. miąższy, u spodu zbity w ciągły pokład do 4·4 dm. gruby, a ku górze w bryłki nieregularne rozdrobniony. Charakter jego petrograficzny jest zupełnie taki sam, jak wapienia na Gawrońcu. Skamieliny w nim są bardzo rzadkie. Wyjąwszy *Limnaea dilatata* Noulet, śladów *Hydrobia sp.* i jedynego okazu *Helix sp.,* nie znalazłem innych resztek“.

„W dolnym pokładzie bezpośrednio stykającym się z utworem dewońskim, znachodzą się wrosłe ułomki dewońskiego piaskowca. Wapień ten w jednym z większych kamieniołomów tutejszych łamią do budowy kolei transwersalnej, przebijającej się o kilkadziesiąt kroków dalej tunelem na tem samem zboczu ku jarowi Strypy“.

„Widocznie istniało tutaj przed osadzeniem się wapienia słodkowodnego, dość znaczne kotlinowate zagłębienie, czem właśnie tłómaczy się znowu znaczna stosunkowo miąższość utworu słodkowodnego. Jest to zarazem na całym opisanym obszarze (t. j. wap. słodkowodnego) pierwszy znany mi punkt, gdzie denudacya była tak silna, iż słodkowodny utwór bezpośrednio na dewonie mógł się ułożyć. Już bowiem o kilkaset metrów dalej ku wd, tam, gdzie tunel do jaru strypowego się przebija, występuje pomiędzy utworem słodkowodnym a dewonem kreda cenomańska“.

„Powyżej tego kamieniołomu o kilkadziesiąt kroków dalej wbija się tunel, do 200 m. długi, pod lewe zbocze parowu nagorzańskiego ku jarowi strypowemu. W przekopie tunelu na Nagorzance (przy otworze zachodnim) pod kilkunastometrową pokrywą szutrów lokalnych i gliny dyluwialnej nie widać odsłoniętego utworu słodkowodnego. Dopiero po prawem zboczu jaru strypowego, gdzie tunel wybija się ku wschodowi, a przed mostem żelaznym, widać w głębokim przekopie dokładnie odsłonięte warstwy starsze i młodsze, biorące udział w budowie tego zbocza [1]). Wyżej niż do połowy tej ścianki sięga dewoński piaskowiec czerwony, w naprzemianległych warstwach szczególnie ku górze, zielonkowato-siny. Warstwy tego piaskowca są tu widocznie pod kątem prawie 10° ku zd lekko pochylone. Na nim bezpośrednio leży zlepieńcowy wapień szary cenomański, nadzwyczaj bogaty w dobrze zachowane ośrodki fosforytowe skamielin. Zawiera on dość często wrostki piaskowca dewońskiego. Miąższość tego utworu dochodzi tutaj zaledwie do 0·5 m. Powyżej rozwinął się już utwór trzeciorzędny, złożony z następujących poziomów:

„Bezpośrednio na cenomanie ułożyła się warstewka *a)* szutru, złożonego z otoczonych bryłek wapiennych, barwy brunatnej (prawdopodobnie z cenomańskiego wapienia utworzonych), tudzież z krzemyków czarnych i białych kwarców, a miejscami z wielką ilością zębów rybich. Według uprzejmego orzeczenia Dra Gorjanovič-Krambergera w Zagrzebiu, należą te zęby do kilku form, które tylko rodzajowo dały się dokładniej oznaczyć. Są to: *Lamna aff. elegans* Ag., *Lamna sp., Oxyrrhina cf. leptodon* Ag., *O. quadrans* Ag. Ogólne zabarwienie tej warstewki jest brunatne. Miąższość jej wynosi 2—3 dm. Gdzie cenoman po drugiej stronie przekopu jest zmyty, tam żwirowisko

---

[1]) Było to w r. 1883. podczas budowy kolei transwersalnej; dziś niema ani śladu tych odkrywek, gdyż stoki przekopu są zadarnione.

trzeciorzędne leży bezpośrednio na dewonie. Ku górze przechodzi ten pokład w *b)* piaski chlorytowe, iłem wapnistym przemieszane, albo w miękki, łatwo kruszejący piaskowiec białawo-szary do 0·6 m. gruby. Ziarnka piasku są bezbarwne, białawe, rzadziej czerwonawe i gładko otoczone. Piaski te są przepełnione skamielinami, zwykle źle zachowanemi a należącemi do niewielu form. Przedewszystkiem zasługują na uwagę 1—2 dm. długie ostrygi gruboskorupne, lepiej zachowane w piasku zielonym aniżeli w zbitym piaskowcu. Ostrygi te najwięcej zbliżają się do *Ostrea gingensis* Schloth. z wiedeńskiego zagłębia". Opisałem tę ostrygę jako nową dla fauny krajowej pod nazwą *O. gingensis var. buczaczensis* (Łom. 43., str. 51., fig. 63). „Obok tych ostryg bardzo jest częstą ale tylko w odciskach zachowana małżka", którą opisałem pod nazwą: *Oncophora gregaria* (Łom. 43., str. 50 fig. 62) [1]). Rzadziej występuje *Venus sp.*, zbliżona do *V. cincta* E. Sama wierzchnia warstewka tego piaskowca przepełniona jest okruchami tych skamielin, ale w tym poziomie tak źle zachowanych, że ani jednej w całości nie podobna było mi wydobyć".

„O kilkanaście cm. powyżej w tychże piaskach wśród morskich skamielin znalazłem jednego dobrze zachowanego ślimaka: *Helix haliciensis* Ł. i *Melanopsis laevigata* Ł., znaną z Wyczółek".

„Piaski te zupełnie odpowiadają piaskom podsłodkowodnym w Mieczyszczowie, Posuchowie, Wołoszczyźnie i t. d., gdzie atoli żadnych skamielin nie udało mi się wykryć". Od tych piasków bardzo wyraźnie odgranicza się do 3 m. miąższy utwór słodkowodny. W samym spągu tego utworu, a bezpośrednio na piaskach ostrygowych, ułożyła się kilkucentymetrowa *c)* warstewka iłu ciemnopopielatego, prawie czarnawego, ziemistego z rzadka rozrzuconemi ziarnkami piasku kwarcowego. W tej warstewce znalazłem ułomki bliżej nieoznaczalnych kości jakiegoś ssawca średniej wielkości. Wyżej idą *d)* wapienie słodkowodne w rozkruszonych bryłkach, przeplatane kilkakroć warstewkami ciemniejszych iłów popielatawych z zielonawym odcieniem. Skamielin ani w tych wapieniach ani w iłach nie znalazłem żadnych. Cały ten układ kończy się u góry *e)* iłem zielonym bardzo plastycznym, jak w okolicy Monasterzysk i t. d.".

„Bezpośrednio na tych iłach rozwinęła się cieniuchna *f)* warstewka z cechującym dla tego poziomu przegrzebkiem *Pesten crista-*

---

[1]) Nowa ta a dla piasków podsłodkowodnych w buczackim tunelu nader cechująca forma może być jedynie z *Oncophora socialis* Rzehak (Verh. d. nat. Ver. in Brünn. Bd. XXI Sep. Abdr. str. 9. Tab. II. fig. 1a—e) porównaną. Jest to zatem drugi gatunek nowego przez A. Rzehaka utworzonego podrodzaju *Oncophora* (rodzaj *Tapes* według Sandbergera). Prof. A. Rzehak w powołanej rozprawie słusznie przywiązuje wielkie znaczenie do występywania tej formy w dolnych warstwach trzeciorzędu morawskiego. Małżka ta bowiem charakteryzuje według niego poziom stratygraficznie bardzo ważny, bo rozgraniczający oba piętra śródziemnomorskie w zaalpejskiem zagłębiu wiedeńskiem. Poziom ten odpowiadałby zatem warstwom z Grundu (?).

tus Münst. i przewiertką *Terebratula cf. grandis* Blb. Warstewka ta przechodzi w marglowaty *g)* piasek żółtawy, a następnie w *h)* wapień mszywiołowy przepełniony otwornicą *Amphistegina Haueriana* d'Orb. Powyżej występuje jako najwyższy pokład znacznej miąższości *i)* wapień zbity litotamniowy, używany tutaj jako doskonały kamień ciosowy".

„Najważniejszem w tem przekroju jest skonstatowanie morskiego utworu podsłodkowodnego, do którego zatem wliczają się wszystkie gdzieindziej w północnej części zbadanego obszaru (np. na mapie brzeżańskiej) piaski chlorytowe, zupełnie odpowiadające piaskom buczackim" (Łom. 43. str. 747 i dal. Odb. str. 33–37).

Ten sam przekop na wd końcu tunelu, zwiedził później po mnie w lat kilka Bieniasz, pozostawiając w swych zapiskach następujący przekrój:

a) U spodu rozwinęły się dewońskie piaskowce, bądź szare i to przeważnie, bądź czerwone, czasem margliste, plamiste, u góry z odciskami tarcz rybich. Przeważają łupki czerwone. Warstwy są ku pdzd na 7° - 9° nachylone.

b) Bezpośrednio na dewonie ułożyła się warstwa fosforytowa na 0·75 m. gruba, a na niej

c) margle piaszczyste, piaski i iły cenomańskie [1]) z muszlami i ostrygami do 1·5 m. grube.

d) Słodkowodne wapienie naprzemian z iłami; 3 m.

e) Piaski i piaskowce baranowskie z terebratulami i pectenami; 0·5–0·65 m.

f) Warstwy bryozoo-foraminiferowe, świerszkowieckie, kruche; 2·5 m.

g) Warstwy bryozoo-litotamniowe, ciosowe; do 4 m.

h) Ił brunatny (dyluwialny); do 0·2 m.

i) Glina (dyluwialna); 1·5 m.

k) Czarnoziem; 0·5 m.

Podlesie. Na wd od Buczacza rozszerza się jar Strypy starodyluwialnem zakolem, z pośród którego wznosi się na 20 m. przeszło wyżej nad obecnym poziomem koryta Strypy małe wzgórze (306 m.) złożone w swem jądrze z samego dewonu, a przykryte płaszczem gliny jarowej, dostarczającej materyału do miejscowej cegielni. Zakole to istniało zatem jeszcze przed ułożeniem się gliny jarowej (międzylodnikowej) a powstało zapewne dopiero po ułożeniu się w wyższych jeszcze poziomach jaru żwirów dyluwialnych. Na wd od tego garbu zboczem tego zakola zabudowało się Podlesie.

Przy drodze wiodącej do Trybuchowiec w przekopach odsłania się żwirowisko (? cenomańskie) w jednem miejscu do 0·5 m.

---

[1]) Poziom ten zaliczył Bieniasz niesłusznie do cenomanu; są to trzeciorzędne piaski i iły podsłodkowodne (ob. wyżej).

miąższe. Na tem żwirowisku ułożył się piasek biały, eksploatowany tu w kilku odkrywkach. Ponad tym piaskiem występuje gruzowisko trzeciorzędne, złożone z okruchowców podhajeckiego poziomu i litotamniowego. Mamy tu zatem przykład jeszcze starszej denudacyi, bo prawdopodobnie trzeciorzędnej. Brak tu warstwy zlepieńcowej cenomańskiej, rozwiniętej opodal w Podzameczku, jakoteż kredy białej i utworu słodkowodnego.

Zazamcze. „Idąc od ruin zamku buczackiego, zbudowanego na dewonie, prawem zboczem Strypy, widzimy w Zazameczu powyżej naciekowych wapieni aluwialnych (trawertyn), nad drogą warstwy świerszkowieckie, złożone niemal wyłącznie z bryozoów, mnóstwa skorup jeżowcowych i ślady litotamniów, przegrzebki i ostrygi. Tuż obok wypływa potężne źródło zpod warstw świerzkowieckich (podhajeckich). Należałoby się spodziewać utworu słodkowodnego, bo nad nim zwykle wypływają źródła; tu jednak nie można go wyśledzić, bo całe zbocze aż do dewonu na dole zasunęło się z góry stoczonem kamieniskiem a częściowo jest przykryte wapieniem źródłowym (trawertynem). Idąc dalej z biegiem rzeki spotkałem na Zazamczu blizko lasu małe odsłonięcie nad drogą, gdzie znajduje się w warstwach bryozoowych mnóstwo ostryg. *Terebratula cf. grandis* Blb. i małe brachiopody (zapewne *Argiope* i *Megerlea*), jakie znajdują się w warstwach bryozoowych w Mieczyszczowie, Raju, na Storożyskach pod Brzeżanami, w Potoku za Kuropatnikami“ (według zapisek Bieniasza).

Buczacz—Żyznomierz. Od pd końca Buczacza przewija się Strypa jarem głębokim, wielce malowniczym, przypominającym zwarte doliny górskie a wyżłobionym w twardym piaskowcu dewońskim.

Tuż pod cmentarzem znajduje się w tym piaskowcu kamieniołom na samej prawie wierzchowinie zbocza lewego (poza klasztorem bazyliańskim) dalej zalesionego, zwanego „Fedorem“. Piaskowiec ten wybierany stąd jako materyał budowlany jest zielonkowatoszary i odznacza się wielką obfitością tarcz rybich, bardzo rzadko jednak dobrze zachowanych.

Dalej za biegiem Strypy dno jaru ciągle wązkie, ma tylko jedną terasę staroaluwialną na 3—4 m. ponad poziomem rzeki rozwinięta, zajęta sianożęciami i polem uprawnem. Po obu zboczach jaru stoczone leżą głazy dewońskiego piaskowca, rzadziej zaś wapienia litotamniowego, występującego już na samej wierzchowinie o 50 m. przeszło wyżej ponad dnem jaru. Często napotykają się tu obustronnie trawertyny, osadzone przez wody źródlane, bijące na granicy trzeciorzędu a dewonu. Na szczególną uwagę zasługuje poniżej młyna żyznomierskiego po lewem zboczu silne źródło, tworzące na trawertynowej skale wodospad około 2 m. wysoki. Odkrywek jakichkolwiek wyraźniejszych na całym Fedorze aż po Żyzno-

mierz brak zupełny. Samą wierzchowiną ułożyła się potężnymi zwałami tylko glina, tworząca żyzne podglebie lasów pomiędzy jarem Strypy a doliną sąsiedniego potoku Olchowca. Kredowych skał na całej tej przestrzeni od Buczacza aż po Żyznomierz nie ma tu ani śladu. Kreda przed ułożeniem się trzeciorzędu uległa tu zupełnej abrazyi.

b) Jar potoku Olchowca.

Potok Olchowiec, największy dopływ wschodni Strypy, poczyna się słabo zaklęsłymi wądołami wierzchowiny stepowej pod Babą (393 m.) w okolicy Mateuszówki i Petlikowiec Nowych. W całym górnym biegu tego potoku aż po Pielawę nie widać żadnych odkrywek starszych od gliny wyżynowej. Dopiero od Pielawy poczynają się odsłaniać wapienie litotamniowe powyżej izohypsy 340 m. mocą asymetryi głównie po lewej stronie doliny olchowieckiego potoku i ciągną się większemi lub mniejszemi przerwami pod grubą powałą gliny wyżynowej przez Nowostawce, Medwedowce, Pyszkowce aż do Trybuchowiec. Dopiero poniżej stawu trybuchowieckiego poczyna się odsłaniać dewon przy izohypsie 320 m. i stąd już lewem przeważnie zboczem ciągnie się na Ćwitowę i Rzepińce aż do Pomorzec. Innych warstw prócz litotamniowych na całej przestrzeni od Trybuchowiec aż po Rzepińce nie dojrzałem. Bieniasz zaznacza pomiędzy Trybuchowcami a Rzepińcami jeszcze kredę cenomańską i warstwy pomorzańskie.

Według Altha (30. str. 213) „ten sam dewoński piaskowiec i ił (jak w Ćwitowej) widać także nieco dalej na granicy wsi Rzepińce (a Ćwitową); tu jednak leży na owym czerwonym i zielonym ile dewońskim, do 2 m. gruby pokład drobnoziarnistego piaskowca kredowego, napełnionego brunatnemi bryłkami fosforytu i skamielinami; mianowicie widziałem tu zęby rybie, duże, dosyć płaskie i gładkie terebratule, drobne rhynchonelle, gąbki, korale i ślady ammonita; wszystko leży poziomo“.

c) Jar potoku dżuryńskiego,

jak olchowieckiego, rozpoczyna się również lekko wgłębionymi wądołami o dnie moczarowatem. Z pod gliny wyżynowej zaczynają się dopiero od Słobódki odsłaniać wapienie litotamniowe nieco poniżej izohypsy 340 m. i znowu jak w samej Słobódce i Połowcach po lewem zboczu doliny. Starszych górotworów tu ani śladu. Po zboczach zaznaczył Bieniasz wzdłuż całej tej doliny glinę ilastą, która niczem, chyba tylko swem ułożeniem w wądołach, nie różni się od gliny wyżynowej. Obie te gliny przechodzą nieznacznie w czarnoziem stepowy od 0·5—1 m gruby.

d) Jar Seretu.

Podhajczyki (Justynowe, 253 m.) zabudowały się po prawem zboczu jaru seretowego, którego dno prawie o 100 m. niżej leży od przyległej wierzchowiny. Dewon idzie tu bardzo wysoko, znacznie poza izohypsę 300 m., tworząc stromą ściankę po prawem zboczu aż do Dołhego i Janowa. Samą górą pod gliną wyżynową, bezpośrednio na dewonie ułożyły się wapienie litotamniowe, porozrywane w ogromne bryły. Ku spągowi przechodzi tu piaskowiec dewoński w łupki czerwone, zaliczone już do wierzchniego ogniwa syluru: warstw iwańsko-janowskich, które jeszcze powyżej Podhajczyk przechodzą na mapę trembowelską.

Naprzeciw Dołhego a na zd od Janowa przewaliła się glina wyżynowa, przechodząca w jarową. Glina ta jest przepełniona geodami ilastowapiennemi (grzechotkami). W spągu tej gliny nad samą ścianką a bezpośrednio na warstwach iwańskich ułożył się zlepieniec, złożony z starodyluwialnego żwiru seretowego w wysokości 40—50 m. ponad dnem dzisiejszem jaru.

Dołhe—Janów. Od Dołhego wykręca się Seret kolanem ku wd, tworząc niejako półwysep, na którym zabudował się Janów. Cały ten półwysep zajmuje glina jarowa w potężne zwały (jak np. przy młynie) ułożona. Lewe zbocze wierzchowiny tak na wd od Janowa jak Dołhego jest nadto poszarpane głębokimi i rozgałęzionymi parowami, wrzynającymi się w wierzchowinę stepową popod Jaworek (370 m.) i Łysą Górę (360 m.). W budowie ścianek tych parowów mają główny udział warstwy iwańskie, przechodzące u góry w słabo rozwinięte piaskowce dewońskie, przykryte wysoko, już pod samą wierzchowiną, trzeciorzędnemi warstwami.

Z Dołhego podaje Bieniasz w swych zapiskach następujący przekrój, którego nie miałem sposobności ponownie zbadać:

„Samą górą ułożyła się *a)* glina wyżynowa, przechodząca w swym spągu w ilasto-brunatną. Pod nią bezpośrednio rozpoczyna się trzeciorzęd *b)* luźnemi litotamniami, przechodzącemi poniżej w *c)* warstwę ostrygową z przegrzebkami. Poniżej ułożyła się warstewka do 3 dm gruba *d)* wapienia miliolitowego na *e)* wapieniu zbitym z Cardiami i Hydrobiami (2—3 m.)[1]) Poniżej idzie „zbyt silny *f)* litotamniowy wapień z otoczakami skał różnych“ (2 m.), a sam spąg trzeciorzędu tworzą „piaski z mnóstwem zwietrzałych skamielin“ (2 m). Pod tymi piaskami rozwinęły się już tylko czerwone piaskowcowe łupki iwańskie, tworzące wierzchnie ogniwo syluru z odciskami tarcz rybich i małżoraczkami *Leperditia sp.*“

Dereniówka. Ze ścianki wschodniej parowu, w którym zabudowała się Dereniówka, a na pnwd od Dołhego, podaje Bieniasz

---

[1]) Jest to prawdopodobnie warstewka erwiliowa?

w swych zapiskach następujący przekrój, ważny z tego powodu, że na jego podstawie wydzielił na swej mapie: warstwy litotamniowe wyższe z marglem przegrzebkowym, zaliczone jeszcze do piętra śródziemnomorskiego, tudzież margiel, piaski i wapienie warstwowe, które uważa już jako przynależne do piętra sarmackiego [1].

„Samą górą ułożyła się *a)* glina wyżynowa, przechodząca w iły brunatne dyluwialne. Pod tymi iłami leżą *b)* „iły i margle sarmackie" na *c)* piaskowcu sarmackim, podścielonym *d)* piaskami sarmackimi w spągu z *e)* iłami sarmackimi. Poniżej ułożyły się już warstwy II piętra śródziemnomorskiego i to: *f)* margle przegrzebkowe, przechodzące w *g)* warstwę kaizerwaldzką, łyszczyk zawierającą, a leżącą na *h)* drobnolitotamniowym wapieniu, złożonym z luźnych litotamniów. Jeszcze niżej rozwinęły się *i)* litotamniowe wapienie „silne", przechodzące w grubobulaste litotamnia, a w samym spągu *k)* „twarde, w gruzy popękane wapienie". Pod całym tym układem warstw trzeciorzędnych zaznaczył Bieniasz na mapie pas dewonu, przechodzący w warstwy iwańskie.

Kobyłowłoki. Nieco poniżej izohypsy 350 m. na prawem zboczu wądołu stepowego wśród wsi odsłania się przy drodze w jednem miejscu tylko drobny żwir litotamniowy z ułamkami marglowego łupku przegrzebkowego naderwiliowego (Bieniasz „margle przegrzebkowe"). Warstw wyższych, zaliczonych przez Bieniasza już do piętra sarmackiego, a zaznaczonego przez niego wzdłuż całej wsi po obu stronach wądołu wcale tu nie dostrzegłem (być może w skutek zbyt krótkiego czasu, przez jaki w tej okolicy zabawić mogłem). Dokoła na wierzchowinie grubą powałą rozpościera tu tylko glina wyżynowa, przykryta tłustym czarnoziemem.

Mogielnica zabudowała się w jarze zwartym potoku, poczynającego się na stepowej wierzchowinie pod Chmielówką i Kulczycami (Głęboka dolina, pot. Kubeńki). Wartwy litotamniowe występują już od Romanówki (323 m.) wraz z poderwiliowem ogniwem (warstwy pomorzańskie), leżącem pomiędzy Romanówką a Mogielnicą bezpośrednio na dewońskim piaskowcu czerwonym lub sinawo-plamistym.

---

[1]) Według Teisseyrego (58, str. 204) warstwy sarmackie: „rozpostarły się pod płaszczem dyluwialnym na wzgórzach Dołhe 365 m.. Mszaniec 360 m., Kobyłowłoki 379 m., Zaryzy 372 m. (należących do grzbietu trębowelsko-mielnickiego). Na jaw występuje sarmat w tych stronach jedynie w Dereniówce i Kobyłowłokach, gdzie dolna granica sarmacka waży się pomiędzy warstwicami 370—330 m. W Dereniówce powierzchnia sylurska wznosi się co najmniej do wysokości około 300 m., zaś margiel przegrzebkowy graniczy z marglem sarmackim, dołującym pod piaskowcami sarmackimi, na wysokości co najmniej 325—330 m. Miąższość trzeciorzędu śródziemnomorskiego wynosi zaledwie 25—30 m., z czego przypada na układ nulliporowy około 16—18 m.".

W samej Mogielnicy poniżej folwarku na lewem zboczu jaru odsłania się j e d y n a na tej mapie w całem dorzeczu seretowem odkrywka kredy cenomańskiej, szarej z gruzłami fosforytu i znamiennemi skamielinami typu przewłockiego. Obok ułamków kredy cenomańskiej występują po tem samem zboczu dość licznie złomki wapienia drobnolitotamniowego z *Cerithium deforme* E., ale odsłoniętych wyraźnie warstw trzeciorzędnych nie dostrzegłem tu wcale.

W „Rysie geologicznym północno-wchodniej części Podola austryackiego“ (Spraw. Kom. Fiz. T. X. Kraków. 1876) wspomina Dr. Olszewski na str. 149—150 o Mogielnicy, którą zwiedził w r. 1875, skreślając stosunki tej okolicy w sposób następujący:

„Warstwy mioceniczne w Mogielnicy, wiosce leżącej na zd od Janowa, przypominają po części podobnie wykształcone pokłady w Kupczyńcach. Leżąc na piaskowcu i łupku dewońskim, którego piękny łom otwarto na pd końcu Mogielnicy w celu wyrabiania z niego kwadratowych ciosów i osełek do ostrzenia, składają się te warstwy u samego dołu z miękkiego, tylko na 0·1 m. grubego zielonkowatego iłu, zupełnie bez skamielin, którego do malowania wyrobów garncarskich używają. Na nim leży dosyć cienki, miejscami zaledwie do 1 m. grubości dochodzący pokład brunatnego węgla, częstokroć, mianowicie zaś w górnych warstwach, zanadto piaskiem zanieczyszczonego, przez co znacznie na wartości swej traci. Podług objaśnienia udzielonego mi przez kierującego odbudową tego węgla p. Fr. Bischofa, znajdywano wśród warstw brunatnego węgla buły krzemienia i ułamki bursztynów; sam zaś pokład węgla ma się daleko rozciągać, ślady bowiem jego nawet w Tudorowie na pn od Czortkowa, odszukać miano. Na węglu brunatnym leży drobno-ziarnisty, mocno żółty i biały piasek z bardzo rzadko pojawiającemi się skamielinami, z których tylko *Cerithium scabrum* (= *deforme* E.) wpadło mi w ręce; na tym piasku nareszcie występuje twardy, białawy, litotamniowy wapień, zawierający drobne *Cerithia* i inne skamieliny“.

Z szeregu kamieniołomów w piaskowcu dewońskim najważniejszym jest znajdujący się już blizko Budzanowa tuż pod lasem (Pożary, Kamienna). Istnieje tu odkrywka, w której na 20 m. odsłonięto grube warstwy dewonu, dającego wyborne płyty na chodniki i osełki. Tuż poniżej na Zniesieniu poczynają się już górno sylurskie łupki czerwone. W dewonie nie rzadko spotykają się ślady tarcz rybich.

Nad potokiem wierzbowieckim (Zwiniacz), drugim walnym dopływem Seretu, również daleko ku pnzd wkrojonym i równoległym do potoku mogielnickiego, występuje dewon aż po Laskowce, przykryty również bezpośrednio trzeciorzędem, głównie wapieniami litotamniowymi. Dewon sięga tu niemal do izohypsy 320 m. Na Perej-

mach przechodzi piaskowiec dewoński, zawierający również tarcze ryb pancernych w górnosylurskie warstwy iwańskie.

Zwiniacz leży w głębokim a krótkim parowie, równoległym do obu poprzednich dolin. Dewon w górnej części parowu na zd końcu wsi, przykryty wapieniem litotamniowym (silnie pod dworem rozwiniętym), przechodzi na pdwd końcu wsi w warstwy iwańskie, złożone z łupków piaskowo-ilastych, naprzemian czerwonych i zielonawych, tworzących dwa pasy wyraźne na obu zboczach parowu. Po prawem zboczu zaznaczył Bieniasz ślady rudowęgla w dolnym poziomie warstw litotamniowych, a pod warstwami pomorzańskiemi Pas zaznaczony rozciąga się według Bieniasza dalej pod Kruczą ponad kolanem Seretu, gdzie styka się bezpośrednio już z warstwami czortkowskiego syluru (naprzeciw Tudorowa).

Byczkowce. Parów, nad którym zabudowały się Byczkowce, krótszy jeszcze od zwiniackiego, uchodzi po kilku kilometrach do jaru seretowego. Pod wierzchowiną obu zboczy tego parowu w samej wsi rozwinęły się wapienie litotamniowe, a pod nimi bezpośrednio na dewonie ułożyła się warstewka piasku żółtego z licznemi skamielinami poziomu poderwiliowego (war. pomorzańskie), szczególnie: *Lucina columbella* Lam., *Venus cincta* E., *Cerithium*, *Buccinum* i t d. Są to piaski typu hołubickiego, towarzyszące pokładom rudowęgla, którego ślady też po obu zboczach jaru bliżej koryta seretowego są naznaczone. Na uwagę zasługują także złomki wapienia hydrobiowego (blizko studni gminnej poniżej dworu). W parowie tym zaznaczone są nadto przez Bieniasza warstwy dewońskie, przechodzące poniżej w warstwy iwańskie i czortkowskie.

Biały Potok, Siemiakowce i **Kalinowszczyzna** zabudowały się wzdłuż długiej doliny, wrzynającej się od pnzd ku pdwd do seretowego jaru a równoległej do wszystkich poprzednich dolin i parowów. W Kosowie obustronne zbocza płytkiej jeszcze doliny (343 m.) zajmują wapienie litotamniowe, a dopiero w Chomiakówce odsłaniają się pod nimi piaski pomorzańskie, leżące bezpośrednio na dewońskim piaskowcu czerwonym, który w Białym Potoku przechodzi już w łupki iwańskie, ciągnące się aż do Kalinowszczyzny, odkąd głębiej jeszcze rozwinęły się warstwy czortkowskie. W Białym Potoku i Chomiakówce używają potężnych płyt dewońskich o nierównej falistej powierzchni do budowy i ogrodzenia. Począwszy od Siemiakowiec cieniutka warstewka rozburzona cenomańskich krzemieni (gruzy przeławicowych utworów kredowych), nierówno powyżeranych, przedziela warstwy starsze od trzeciorzędnych.

Na Kalinowszczyźnie poniżej dworu, na zboczu prawem parowu krótkiego, rozwartego ku dolinie Białego Potoku, odsłaniają się drobnolitotamniowe wapienie naderwiliowe, przechodzące w najwyższym poziomie w margle wapienne takiego samego typu, jak we Lwowie (za rogatką Janowską), przepełnione przegrzebkiem: *Pe-*

cten Sturi Hilb. Na uwagę zasługują międzyległe, bardziej jeszcze ilaste margle w spojach z licznemi blaszkami łyszczyku. Są to Bieniasza „margle przegrzebkowe“, odpowiadające takimże na innych punktach map podolskich, a uważane przez Bieniasza i Teisseyrego za najwyższy poziom utworu śródziemnomorskiego. W tej jednak miejscowości pominął Bieniasz owe margle. Według niego bowiem w Kalinowszczyźnie bezpośrednio na cenomańskich krzemieniach przeławiconych leżą tylko wapienie litotamniowe.

W deberce bliżej Białej na wd od Kalinowszczyzny poniżej punktu 338 m. rozwinęły się potężnie litotamniowe piaskowce (pomorzańskie) używane na ciosy. Ze skamielin spotkałem w nich: *Panopaea Menardi* Desh., *Pectunculus pilosus* L., *Venus cincta* E.

Budzanów-Czortków. Od Podhajczyk przewija się Seret raz węższym to znowu szerszym jarem, którego jednak dno aluwialne rzadko pół kilometra szerokości przenosi. Zbocza tego jaru, czyli ścianki, raz ku prawemu, to znowu ku lewemu brzegowi stromo opadają i wówczas są często zalesione, nie przykryte zaś gliną jarową, odsłaniają cały układ warstw wchodzących w skład płaskowyżu. Są to naturalne odkrywki, dozwalające bliżej wglądnąć w budowę geologiczną przyległych obszarów. Na tych zboczach również można badać rozwój jaru seretowego od chwili jego powstania, aż do dzisiejszej doby. Wysoko obecnie prawie o 50 m. wyżej ponad dzisiejszym poziomem dna seretowego położone żwiry dyluwialne tak w okolicy Budzanowa (jak np. Skomorosza, Skordyniec) i samego Czortkowa wyznaczają bieg Seretu w początku okresu dyluwialnego, a niższe terasy, powolną zmianę zakrętów rzecznych, na których znowu ułożyła się o wiele późniejsza od wyżynowej glina jarowa, a ostatecznie na najmłodszej terasie aluwialne namuły wraz z tegoczesnymi żwirami. Zadaniem to będzie przyszłości, o ile możności dokładnie zbadać historyę rozwoju rzek podolskich, a do tego w pierwszym rzędzie nadaje się najlepiej Seret, jako jeden z najwalniejszych dopływów dniestrowych.

W okolicy Budzanowa stwierdziłem tylko występywanie warstw zaznaczonych przez Bieniasza. I tu również górą wszędzie odsłaniają się wapienie litotamniowe tak poderwiliowe jak naderwiliowe (drobno-litotamniowe). W naderwiliowych wapieniach po prawem zboczu jaru seretowego spotykałem znamienne i pode Lwowem dla tego poziomu skamieliny: *Ostrea cochlear* Poli i *Monodonta angulata* E. Pod tym wapieniem dołują piaskowce poderwiliowe (pomorzańskie), leżące bezpośrednio na dewonie, który poniżej przechodzi w warstwy iwańskie.

Za Budzanowem ku pdwd wierzchowinę płaskowyżu wzniesioną od 350 — 380 m. zajmują przeważnie lasy (Morawczyzna, Czarny Las, Zaryzy) aż po Jabłonów i Czortków. Mimo to dopływy z tej

strony są bardzo szczupłe, a doliny boczne w porównaniu do dolin od zachodu ku jarowi seretowemu się rozciągających są bardzo słabo rozwinięte. Obok kobyłowłockiej doliny najdłuższą jest dolina na północ od Tudorowa wrzynająca się ku Czarnemu Lasowi i Zaryzom. Wzdłuż lewego zbocza tej doliny zaznaczył Bieniasz oba najwyższe poziomy syluru i warstwy trzeciorzędne, które dopiero poniżej Papierni z pod potężnej pokrywy gliny wyżynowej i jarowej poczynają się odsłaniać. W dolinie tego potoku, skierowanego od pn ku pd panuje zwyczajna na całym płaskowyżu podolskim asymetrya obustronnych zboczy.

Na obnażonych ściankach górą lesistych występują już wybitne warstwy czortkowskie, przechodzące powyżej w iwańskie. Są to łupki ilasto-wapienne, barwy przeważnie czekoladowej, przepełnione skamielinami, pomiędzy któremi tentakulity (*Tentaculites ornatus* Sow.) główną odgrywają rolę. Łupki te przeplatają cieniutkie warstewki wapienia ciemno-popielatego, złożonego prawie wyłącznie z ramionopławów (Skorodyńce). Często są tu wszystkie górne warstwy tak syluru, jak nadległego trzeciorzędu zmyte, a natomiast bezpośrednio na sylurze ułożyły się żwirowiska starodyluwialne wraz z gliną jarową. Pokąd też trzeciorzęd jest zmyty, potąd sięgało koryto dawne Seretu, którego dyluwialne brzegi nieraz na 1·5—2 blizko km. od dzisiejszego łożyska są oddalone, jak np. w Skorodyńcach, na Pomiarkach, w Nagorzance i. t. d.

Czortków, Wygnanka, Biała. Od ujścia Białego potoku jar Seretu nagle się rozszerza (do 3 km. przeszło) w kotlinę, na dnie której zabudowała się od zachodu Biała, a od pdwd Czortków już na zwężeniu tej kotliny, kędy Seret dalej ku pd się wrzyna. Pośrodku tej kotliny jarowej utrzymał się garb w Białej (dwór, 279 m.) ponad dnem jej do 60 m. wzniesiony, którego jądro przykryte żwirowiskiem dyluwialnem i gliną jarową w kilku odkrywkach jest odsłonięte. Jest to pozostałość cząstki wierzchowiny zmytej do tej wysokości jeszcze w dawniejszym okresie dyluwialnym, podobnie jak stare zakole wygięte łukiem najdalej ku zd, na dnie którego zabudowała się południowa część wsi Białej. Prawie dokoła tej kotliny jarowej opadają stromo ścianki w części zalesione, w części zaś obnażone, popod które wrzyna się dawniejsze koryto seretowe, a i dziś jeszcze pomiędzy Przechodami a Wygnanką do samego podnóża ścianek na wschodnim brzegu tejże kotliny dociera (w tem miejscu, gdzie tor kolejowy od dworca czortkowskiego ku Przechodom się przewija).

„W samym Czortkowie wznosi się od pnwd pod Wygnanką (315 m.) zabudowaną już na wierzchowinie płaskowyżu, stroma ściana do 80 m ponad poziomem dna jaru seretowego wzniesiona. Prawie dwie trzecie części tej ściany zajmują łupki zielonawe i czerwo-

nawe. naprzemianległe[1]) z cienkiemi warstewkami wapienia ciemnopopielatego, a przepełnionego licznemi skamielinami (poziomu czortkowskiego syluru): *Tentaculites, Spirifer, Orthis, Orthoceras* i t. d.“

„Powyżej rozwinął się utwor trzeciorzędny (do 20 m.), złożony u spodu z *a)* białych piasków od 5—10 m. miąższych. Bezpośredniej jednak granicy pomiędzy tym piaskiem a sylurem nie widać, poziom ten bowiem jest zasunięty staczającymi się z góry głazami i zarosły murawą. Z tego to poziomu w kilku punktach bogate tryszczą źródła“. W piaskach tych zebrałem: *Panopaea Menardi* Desh., *Pecten scissus* Favre, *Serpula sp.*, a z mszywiołów znamienną dla tych piasków *Biflustra Savartii* Aud.[2]) Ponad piaskami białymi leży *b)* zbity piaskowiec wapnisty z bryłkami grubolitotamniowemi, wyborny do ciosów (jak np. w Buczaczu, Iwaniu, Zaleszczykach z tego samego poziomu). Bieniasz wydzielił te piaski wraz z piaskowcami na swej mapie, jako warstwy pomorzańsko-złoczowskie. „Na tym piaskowcu ciosowym do 2 m. grubym leżą *c)* wapienie jednostajne, żółtawo-białe, nieregularnie się łupiące z śladami rudowęgla ziemistego i *d)* wapienie litotamniowe z warstewką u góry ostrygową. Miąższość tych wapieni *c)* i *d)* wynosi około 3 m. W górnym poziomie tego wapienia, bliżej atoli warstewki ostrygowej, znajdują się *e)* zbite wapienie z cechującą małżką *Ervilia pusilla* Phil. Powyżej występuje na 2—3 m. gruby *f)* pokład białawego, w żółtawe wpadającego wapienia, złożonego z ostroguzowatych litotamniów, wielkości laskowego do włoskiego orzecha. Drobnolitotamniowy ten wapień idzie aż pod samą wierzchowinę, widoczny jeszcze pod ogrodami Wygnanki, gdzie pod czarnoziemem w wysokości około 300 m. zanika“. (Łom. 47. str. 14).

Glina jarowa występuje na pnwd., pn. i zd. zboczach kotliny na Perechodach, pod Nagórzanką i w Białej Glina ta ułożyła się tu wszędzie w zacisznych załomach i zawiera wszędzie te same przewodnie ślimaki. Samo dno jaru w wysokości już zaledwie kilku metrów nad poziomem rzeki, zajęte jest grubą powałą gliny. Nadto w rzeźbie tego dna widać dokładnie ślady dawniejszego koryta seretowego (n. p. w Białej), zmienionego kilkakrotnie w czasie osadzania się już gliny jarowej.

„Najbardziej atoli zajmującą jest smuga najstarszego w tej okolicy pleistocenu, widoczna pomiędzy Wygnanką a Perechodami w samej górze ścianki, ułożona na litotamniowych warstwach po uprzedniej denudacyi górnych warstw trzeciorzędnych. Są to miałkie iły piaskowate, szarawo-zielonawe, zawierające przymieszane

---

[1]) Według Teisseyrego „warstwy czortkowskie i przejściowe w Czortkowie odsłaniają się o miąższości około 70 m.“ (220—290 m.) 58, str. 177.

[2]) Ten sam mszywioł występuje w piaskach poderwiliowych okolicy Lwowa (Pohulanka) i w Sinkowie nad Dniestrem.

drobne bryłki litotamniów otoczonych, tudzież wypłukane i skądinąd przeniesione skamieliny trzeciorzędne (n. p. *Monodonta angulata* E.), jakoteż dużo okruchów łupku sylurskiego. Widoczna, że w tej wysokości (niemal 80 m. ponad dzisiejszym poziomem Seretu) przewijało się starodyluwialne koryto seretowe. Miąższość tych dyluwialnych iłów, szarawo-zielonawych, waha się między 4—6 m. Wyżej przechodzą one w glinę niezupełnie typową, która zwolna przechodzi w ziemię aluwialną. Fauna tych iłów składa się z następujących gatunków:

Helix instabilis Ziegl. *Limnaea peregra* Müll.
Succinea oblonga Drap. — *truncatula* Müll.
— *Pfeifferi* Rossm. *var.* *Planorbis albus* Müll.
Pisidium cf. *Scholzii* Cl.

Do najpospolitszych gatunków należy *L. peregra*, a szczególnie *Pl. albus*, znamienny dla poziomu średniego pleistocenu. (Łom. 47. str. 16—17).

Glina w Perechodach, powyżej kapliczki a poniżej punktu 342 m. (Puchla) przy samem dnie jaru zawiera: *Pupa muscorum* L., *Helix hispida* L., *H. instabilis* Ziegl., *Succinea oblonga* i t. p. cechujące ślimaki dla utworu międzylodnikowego (średniego pleistocenu).

Biała. (Łom. Spr. Kom. Fiz. XXI. Zapiski z wycieczki i t. d. Według ustępu na str. 14—15). Po prawej stronie jaru seretowego nad sąsiednią wioską Białą tuż przy drodze, wiodącej ponad przepaścistym zworem do głównego gościńca (przy punkcie 302 m.), rozwinął się utwór trzeciorzędny w tej prawie wysokości jak pod Wygnanką. Od dołu ku górze odsłaniają się tutaj następujące warstwy:

Bezpośrednio na sylurze, złożonym u góry z zielonawo-szarych łupków cypridynowych (zawierających *Leperditia* i *Beyrichia*, a rzadko płaszczoskrzelne: warstwy iwańskie), znajduje się warstewka porozrywanych bryl *a)* szarego krzemienia cenomańskiego, nieregularnie przez skałotoczne małże powyżeranego, od kilku cm. do 1 dm. miąższa. Na tej warstewce leży bezpośrednio *b)* ławica do 0·5 m. gruba, złożona z samych buł litotamniowych. Pomiędzy temi bułami trafiają się czarne krzemienie otoczone, mające niekiedy do 0·5 dm. średnicy. Z pod tej ławicy krzemiennej i litotamniowej biją źródła, dające początek małemu potoczkowi, który poniżej wyżłobił zwór wspomniany. Nad tą ławicą litotamniową ułożył się *c)* piasek do 0·6 m., żółtawo-biały, ku stropowi zbitszy i powyżerany przez zaskórną wodę. W górnym poziomie tego piasku znajdują się licznie i dobrze zachowane jeżowce tarczowate (*Scutella sp.*). Piasek ten przykrywają znowu *d)* wapienie litotamniowe, tworzące warstewkę

do 0·8 m. grubą, złożoną w spągu z ułomków jeżowcowych skorup, mszywiołów, pokruszonych przegrzebków i t. d. Wyżej jeszcze leżą *e)* piaski białe, mocno wapniste, około 1 m. miąższe, a pod samą wierzchowiną występują już tylko zbite warstwy grubolitotamniowe, ponad któremi zapewne i górne ogniwo trzeciorzędu, jak pod Wygnanką, jest rozwinięte, czego dowodem polne kamienie wyżej jeszcze na roli rozrzucone.

Chociaż warstwy trzeciorzędne są tu nieco odmiennie niż pod Wygnanką nad Czortkowem wykształcone, jednakże uzupełniają one tameczny przekrój w dolnej jego części. Jest to zatem dolne ogniwo miocenu podolskiego (og. poderwiliowe). Do tego samego ogniwa należą również dalej na tej samej krawędzi jaru, wydobywające się z pod czarnoziemu grube warstwy litotamniowego piaskowca, eksploatowanego tutaj na materyał budowlany.

Poniżej tej odkrywki o kilkadziesiąt metrów, już u podnóża tego samego zbocza a pod cmentarzem bialskim, ułożyła się bezpośrednio na sylurze glina jarowa potężnym zwałem. Widać tu wszędzie w świeżych zerwach u dołu *a)* glinę starszą, uwarstwowaną, z mnóstwem dyluwialnych ślimaków, ale, jak na Perechodach, należących tylko do następujących gatunków: *H. hispida* L., *H. instabilis* Ziegl., *Pupa muscorum* L., *Succinea oblonga* Drap. W górnej zaś części tych glin uwarstwowanych rozwinęła się potężnie pionowo oddzielająca się glina żółta, wyraźnie od dolnej, szarawo-sinej swą barwą odbijająca. Glina ta należy już do wyższego pleistocenu średniego (Löss), a zatem jest utworem międzylodnikowym z owego czasu, kiedy jary rzek podolskich były już niemal do dzisiejszej głębokości w okresie stepowym wyrzeźbione.

Poza Wygnanką a na wd od Czortkowa, rzeźba wierzchowiny dowodzi denudacyi dawniejszej, bo w okresie starodyluwialnym w wysokości 300—350 m. Nierówność naziomu na wd od Wygnanki i Perechodów, a dalej po Olchowiec i Sieniaków ma tu wejrzenie starodyluwialnych brzegowisk Seretu, kiedy jeszcze nie przerznął się do warstw sylurskich. Za takie brzegowiska starodyluwialne uważam zbocze wału lesistego, przewijającego się od Perechodów ku Słobodzie (przy karczmie 332 m.). Wał ten ponad przyległą równiną jest około 25 m. wzniesiony tak, że dno ówczesne koryta szeroko rozlewnego Seretu o 80 m. przeszło wyżej leżało, aniżeli dzisiejsze pod samym Czortkowem (222—214 m.). Starodyluwialne iły rzeczne pod Wygnanką leżą także wysoko nad dnem dzisiejszego jaru (niemal w wysokości 300 m.), mniej więcej w tym samym poziomie (Łom. 47. str. 17).

Bardzo wyraźnie występuje denudacya dyluwialna także poza Czortkowem Starym po lewym brzegu Seretu, kędy poza mostem i cegielnią, pod kątem prostym wykręca się droga ponad Sieniaków na wierzchowinę płaskowyżu. Na południe od tej drogi, a po-

niżej Sieniakowa o jakie kilkadziesiąt metrów przewaliła się tu glina jarowa. W wysokości około 50 m. ponad obecnym poziomem Seretu w spągu tej gliny leży do 3 m. gruby pokład żwirowiska, złożonego przeważnie z sylurskiego materyału z przymieszanym trzeciorzędnym i bardzo rzadkimi krzemieniami i jaspisami, wydartymi z wcześniejszych jeszcze, bo starodyluwialnych żwirów. Jest to najstarsza międzylodnikowa terasa Seretu, który wówczas dopiero poczynał się tu wrzynać w sylurskie warstwy coraz głębiej. Dokładniejsze a wszechstronne zbadanie tutejszych glin i żwirów rzuciłoby wiele światła na powstanie jarów podolskich, których początek odnieść należy do najstarszego naszego pleistocenu, a prawdopodobnie jeszcze do pliocenu.

W samym Czortkowie po obu ścianach jaru rozwinął się w całej swej miąższości drugi poziom warstw sylurskich, zwanych „czortkowskiemi". Licząc od podnóża ścianek pod Wygnanką lub Olchowcem aż po spąg trzeciorzędu, miąższość ta wynosi około 60 m., co tem łatwiej obliczyć, że najdolniejsze warstwy tutejszego syluru prawdopodobnie należą już do spągu ogniwa czortkowskiego. Przemawiają za tem także badania Dra T. Wiśniowskiego (Wiś. 49, str. 2): „Najstarszy poziom horyzontu czortkowskiego, okazujący z powodu licznych brachiopodów: *Rhynchonella seredica* Szajn. *(in litt.)* i *Spirifer podolicus* Szajn. *(in litt.)* już pewne podobieństwo fauniczne z warstwami borszczowskiemi, odsłania się bardzo dobrze już w Czortkowie koło drugiego mostu na Serecie (poniżej cegielni przy skręcie gościńca), wznosząc się tutaj tylko nieznacznie nad poziomem rzeki. Są to oliwkowo-zielone łupki ilaste, takie, jakie cechują petrograficznie cały kompleks warstw czortkowskich, z wkładkami szarego wapienia, w którym występuje bardzo licznie: *Spirifer podolicus* Szajn., *Rh. seredica* Szajn., z nierzadkimi tentakulitami *(Tentaculites tenuis* Sow. = *ornatus* Sow.)".

IV. Kopyczyńce.

(Słup XV, pas 8).

A) Ogólny przegląd topogeologiczny.

Stosunki oro- i hydrograficzne. Bezpośrednio od zd granicząca z buczacko-czortkowską mapa Kopyczyniec zajmuje część płaskowyżu podolskiego, pomiędzy Seretem a graniczną rzeką Zbruczem. Wierzchowina Podola jeszcze na mapie buczacko-czortkowskiej prze-

ciętnie dość wysoko, bo około 350 m., wzniesiona, obniża się na tem międzyrzeczu znacznie; szczególnie w południowej swej części, przeciętnie mało co wyższa od warstwicy 320 m. Najwyższe jej wzniesienia, przypadające na brzeg zachodni, w kilku tylko punktach przekraczają 350 m. (n. p. Domedo pod Jabłonowem 363 m., Suchostaw 361 m., Oryszkowce 356 m.). Najwyższe owe punkty przypadają na część wyznaczonego przez Teisseyrego wału trembowelsko-mielnickiego [1]) ciągnącego się obniżoną wierzchowiną Podola w kierunku pdpdwd ku Dniestrowi. Wyjątek tworzą tylko Miodobory (Toutry) w pnwd kącie mapy, pomiędzy Zbruczem a wpadającą do niego rzeczułką Gniłą. Wzgórza te opadające nagle ku zd stronie brzegiem stromym, tworzą już zdala od Jabłonowa i Kopyczyniec widoczne pasemko o pojedynczych czubach przeszło na 400 m. wzniesionych (Jancowa 411 m., Bohót 423 m. i t. d.). Powyżej Trybuchowiec, a zarazem ujścia Gniłej do Zbrucza, przekracza to pasemko granice Galicyi i dalej w tym samym kierunku pnpnwd - pdpdwd ciągnie się ponad Holeniszczowem, Wielkim Olchowcem w głąb Podola zazbruczowego.

W rzeźbie zatem całej wierzchowiny tej mapy dwa panują elementa: 1) wierzchowina stepowa wraz z nizkim garbem trembowelsko-mielnickim (Teisseyre) [2]), zajmująca cały obszar mapy po rzeczułkę Gniłą i 2) wzgórza miodoborskie, obrębiające tę wierzchowinę od północnego wschodu.

Całą tę mapę przerzynają dwie rzeczki: Niczława i Zbrucz. Pierwsza z swymi dopływami zajmuje mniejszą pdzd, druga większą pnwd część tej mapy. Niczława poczyna się słabo wklęsłymi wądołami stepowymi na pnzd brzegu mapy na północ od Suchostawu i Jabłonowa, płynie z początku pod nazwą potoku Strzałka w kierunku pnzd-pdwd, a następnie od Kopyczyniec w kierunku pd, podobnie jak jej wd dopływ potok Kociubiniecki. Jar Niczławy słabo jeszcze wyżłobiony, przecina tylko warstwy trzeciorzędne, a dopiero na pd brzegu mapy wcina się w cenomańską kredę (Bieniasza: gruzy przeławiconych utworów kredowych). Najniższy punkt dna tej doliny wynosi w tem miejscu około 265 m. Zbrucz zaś wraz z dwoma swymi walniejszymi dopływami Tajną i Gniłą, wkracza z sąsiedniej mapy głęboko wciętym jarem o kierunku wyłącznie południowym. Pod Wychwatyńcami dno jego jaru zaznacza punkt

---

[1]) Dr. W. Teisseyre. (58, str. 153). „W całości szereg wzgórzy trembowelsko mielnicki okazuje kierunek pdpdwd, podobnie jak Miodobory, oraz grzbiet przemyślańsko - czernelicki, ale stosunkowo do nich ma znaczenie całkiem podrzędne, jako zbyt drobna falistość poziomu wyżynowego".

[2]) Wierzchowinę tę przedziela grzbiet trembowelsko-mielnicki na dwie dzielnice: płaskowyż tarnopolsko-husiatyński, położony między Miodoborami a tym grzbietem i na płaskowyż zborowsko-czortkowski, położony po zachodniej stronie tego grzbietu aż po Opole brzeżańskie (58, str. 153 i t. d.).

254 m. (a zatem o 10 prawie metrów niżej leży od dna Niecławy pod Szwajkowcami). Najniższy punkt jaru zbruczowego poniżej Husiatyna w okolicy Szydłowiec wynosi około 210 m. Wzdłuż całego swego biegu na tej mapie przecina Zbrucz warstwy sylurskie, równie też Gniła, a Tajna od Chorostkowa mniej więcej od izohypsy 280 m.

Utwory geologiczne wyróżnił Bieniasz na tej mapie następujące:

A) Utwór sylurski, złożony z warstw *a)* skalskich, *b)* dźwinogrodzkich i *c)* czortkowskich.

B) Utwór trzeciorzędny, złożony: z *a)* gruzów przeławiconych utworów kredowych, *b)* warstw pomorzańsko-złoczowskich, *c)* wapienia litotamniowego, *d)* warstw litotamniowych wyższych i marglu przegrzebkowego, *e)* marglów, piasków i wapieni warstwowych, *f)* sarmackiego wapienia.

C) Utwór dyluwialny (pleistoceński), złożony z *a)* gliny ilastej, *b)* gliny wyżynowej dwojakiej: bez sarmackich otoczaków i z sarmackimi otoczakami (tylko w Miodoborach) i *c)* gliny mamutowej (jarowej).

D) Utwór aluwialny (napływowy).

I. Utwór sylurski zajmuje jar Zbrucza i Gniłej w całym ich biegu na tej mapie, tudzież dolinę Tajny od Chorostkowa aż po jej ujście do Gniłej w Trybuchowcach. W skład tego utworu wchodzą wapienie i wapniste łupki iłowe, jaśniej lub ciemniej popielate lub zielonkowate. Wapienie występują w najstarszym poziomie, przepełnione miejscami koralami. Jest to *a)* ogniwo skalskie znamienne dla całego jaru zbruczowego. Młodsze wapienie, tudzież wapniste łupki należą do ogniw młodszych.

Bieniasz na tej mapie prócz warstw skalskich, wprowadza jeszcze młodsze od nich *b)* warstwy dźwinogrodzkie, ograniczone tylko do górnej części jaru zbruczowego od Wychwatyniec po „Średnią Granicę“, dalej do jaru Gniłej po Horodnicę i jaru Tajny od Celejowa po Samołuskowce; tudzież *c)* warstwy czortkowskie, ograniczone tylko do doliny Tajny od Chorostkowa po Uwisłę (Michałki). O ile ten podział ma tu słuszną podstawę, wykażą późniejsze badania.

Dla ogniwa skalskiego według Szajnochy (48, str. 195) są następujące skamieliny znamienne:

Syringopora cf. *bifurcata* E. H.
— *serpens* E. H.
Favosites Forbesi E. H.
Heliolites Murchisoni E. H.
Cystiphyllum cylindricum E. H.
Monticulipora pulchella E. H.

Nadto występują tu z mięczaków: *Euomphalus funatiformis* Szajn. *(in litt.)*, *Pleurotomaria* sp., *Bellerophon* sp., *Lucina prisca* His., a z płaszczoskrzelnych: *Rhynchonella subcuneata* Szajn. *(in litt.)*, *Rh. nuclaeformis* Szajn. *(in litt.)* i *Spirifer ruthenicus* Szajn. *(in litt.)*. Z staroraczków zaś znamiennymi dla tego ogniwa są: „trylobity, mianowicie *Dalmannia caudata* i *Calymene Blumenbachi* i drobne małżoraczki“ (Szajn. l. c. str. 195).

W dolinie Gniłej sięga sylur „w Ściance koło Mazurówki po warstwicę 360 m.“ (Teisseyre. l. c. str. 205).

2. Utwór kredowy występuje dopiero w samym dolnym biegu Gniłej i Tajny od Horodnicy i Samołuskowiec w postaci krzemieni cenomańskich, nieregularnie wyżartych i przeławiconych (Bieniasza gruzy przeławiconych utworów kredowych) i zielonych piasków, zbitych, z przewodnią *Exogyra columba*, tudzież nad Niczławą przy samym brzegu pd mapy poniżej Szwajkowiec. Warstewka tych krzemieni zaledwie na jeden do kilku dm. rozwinięta jest resztką, jaka się uchroniła przed zupełną denudacyą w chwili wkroczenia morza trzeciorzędnego. W północnej i zdpn części tej mapy brak jej zupełny tak, że trzeciorzęd bezpośrednio na sylurze jest ułożony. Bieniasz zalicza tę warstewkę już do trzeciorzędu tylko na tej podstawie, że część zmytego materyału weszła w skład spągowy tego utworu. Od cenomanu nad Strypą i Koropcem kreda ta petrograficznie zupełnie się różni i należy prawdopodobnie do starszego jego ogniwa.

3. Utwór trzeciorzędny występuje tu w dwu piętrach: śródziemnomorskiem i sarmackiem. Piętro pierwsze podzielił Bieniasz na trzy poziomy:

1. Warstwy pomorzańsko-złoczowskie.
2. Wapień litotamniowy i
3. Warstwy litotamniowe wyższe i margiel przegrzebkowy.

Poziom pierwszy należy w całości do ogniwa poderwiliowego, tembardziej, że znamienna warstewka erwiliowa, rozwinięta gdzieniegdzie w kompleksie warstw tutejszych, zupełnie odpowiada stratygraficznie takiejże warstewce na całym płaskowyżu podolskim. Warstewkę tę typowo rozwiniętą wykryłem pod samemi Kopyczyńcami i poniżej w Szwajkowcach, w dolinie Niczławy. Ponieważ ta warstewka leży prawidłowo na 2) wapieniu litotamniowym, więc i ten poziom Bieniasza do poderwiliowego ogniwa zaliczonym być musi.

Poziom trzeci wydzielony przez Bieniasza pod nazwą „warstw litotamniowych wyższych i marglu przegrzebkowego“ na tej samej podstawie już do naderwiliowego ogniwa należy. Są to drobnolitotamniowe wapienie ilaste (marglowate) znamienne w okolicy Lwowa dla tego samego poziomu (warstwy kaizerwaldzkie i janowskie), jakoteż wzdłuż całej północnej krawędzi podolskiego płaskowyżu. Bardzo charakterystycznymi są dla tego poziomu, względnie ogniwa

naderwiliowego, wapniste iły szaro-zielonawe, przepełnione zwłaszcza w spojach łuszczkami drobnemi łyszczyku, a zawierające przewodnie skamieliny: *Pecten Sturi* Hilb., obok *Corbula gibba* Ol., *Isocardia cor* L. i t. p., cechujące margle lub piaskowce ilaste tego samego ogniwa w okolicy Lwowa, np. w Kleparowie (nad piaskowcem naderwiliowym), w Wulce (nad gipsami) i t. d. **Występowanie tego poziomu, zachowującego tak stałe cechy nietylko paleontologiczne lecz także petrograficzne na tak odległych punktach płaskowyżu podolskiego przemawia wobec zmienności chorologicznej** (licowej) **innych poziomów za jedynie możliwym podziałem trzeciorzędu śródziemnomorskiego podolskiego na dwa główne ogniwa: poderwiliowe i naderwiliowe.**

Piętro sarmackie, złożone według Bieniasza: 1) z margló w. piasków i wapieni warstwowych. tudzież z 2) sarmackiego wapienia rafowego (serpulowego i bohóckiego) rozwinęło się tylko w północnej części mapy, tak nad Tajną i Gniłą, jak nad Zbruczem. Czy atoli poziom pierwszy rzeczywiście jest sarmackim, czy też tylko wierzchnią częścią II piętra śródziemnomorskiego, czy przechodowym pasem pomiędzy temże piętrem a sarmackiem, z odkrywek tak Tajną jak Gniłą w braku danych wskazówek paleontologicznych nie mogłem wywnioskować. Warstwy bowiem oznaczone przez Bieniasza nie różnią się wcale od bezpośrednio pod niemi zaznaczonych a tak zwanych: „warstw litotamniowych wyższych i marglów przegrzebkowych“, które do naderwiliowego ogniwa na podstawie analogii z lwowskim trzeciorzędem (warstwy nadgipsowe-kaizerwaldzkie) zaliczyłem. Ani w okolicy Chorostkowa (Howiłów, Karaszyńce) ani w Trybuchowcach nie mogłem jednych margli i iłów od drugich wyróżnić, a tem bardziej wynaleźć różnicę paleontologiczną w wykształceniu warstw, należących według Bieniasza w dolnym poziomie do II piętra śródziemnomorskiego, w górnym zaś już do piętra sarmackiego [1]. Być może, że w innych odkrywkach, lepiej odsłoniętych, szczególnie wyżej ponad Gniłą kwestya przynależności tych łupków marglo-

---

[1]) „Na rozległych a płaskich wysoczyznach 332 m., 343 m. i 356 m., piętrzących się pomiędzy Czortkowem a Onyszkowcami spodziewać się należy sarmatu wszędzie powyżej warstwicy 315 -325 m.“ Teissoyre l. c. str. 204. i dalej: «nie ulega wątpliwości, że w północnej stronie obszaru objętego mapą Kopyczyniec, na całem międzyrzeczu Tajny i Gniłej sarmat kryje się pod gliną mamutową wszędzie powyżej poziomu hipsometrycznego, który oznacza dolną jego granicę w Peremiłowie z jednej (290—295 m) a nad Gniłą z drugiej strony (260—270 m.). Niezawodnie należą do tego rozległego ale wyłącznie podziemnego zasiągu sarmackich płatów nietylko znamienniejsze wysoczyzny pomiędzy Suchostawem a Chorostkowem (340—361 m.), oraz wzgórze Bakaicha 342 m. pomiędzy Niżborgiem Nowym a Krogulcem, ale całe obszary pól pomiędzy Probużną a Husiatynem, o ile one wznoszą się ponad poziom 260—280 m.“ Teiss. l. c. str. 205.

wych do jednego lub drugiego piętra prędzejby rozstrzygniętą być mogła [1]).

Sarmacki wapień rafowy tworzy na międzyrzeczu Zbrucza a Gniłej, więcej atoli do Zbrucza przesunięte pasmo wzgórzy, przebiegające w kierunku pnpnzd—pdpdwd ze spadkiem stromym ku zd stronie. Grzbiet tego pasma waży się tu pomiędzy warstwicami 390—420 m. Bliżej zbadałem tylko wapień rafowy („bohócki") z samego grzbietu najwyższego tego pasma „Bohóta". Wapień ten różni się od typowego sarmatu odmienną fauną, w której skład wchodzą: *Pecten*, *Ostrea*, *Monodonta*, *Cerithium*, *Haliotis*, *Lima*, *Vermetus*, *Serpula*, mszywioły i inne głównie przybrzeżne formy typu śródziemnomorskiego. Niektóre partye tego wapienia składają się prawie z samych mszywiołów. Olszewski (Rys geologiczny pnwd części Podola austryackiego. K. F. T. X. 1876, str. 115 170) zwie ten wapień „nadsarmackim", uważając go za młodszy utwór od typowego rafowego wapienia sarmackiego („wapień serpulowy"). Zapatrywanie to obaliły późniejsze badania Hilbera i Teisseyrego [2]). Warstw trzeciorzędnych młodszych od sarmatu nigdzie tu niema. Hilber uważa wapienie bohóckie za utwór przejściowy pomiędzy II-giem piętrem śródziemnomorskiem a sarmatem. Teisseyre zaś udowodnił, że te wapienie są równoczesne z serpulowymi [3]), gdyż nawzajem się zastępują i gniazdowato przerastają. Innego zdania znowu jest Michalski, uważający te wapienie za najwyższe ogniwo II-go piętra śródziemnomorskiego przykryte wapieniem serpulowym [4]).

4. Utwór pleistoceński (dyluwialny) podobnie jak na mapie czortkowskiej składa się z *a)* g l i n y w y ż y n o w e j i *b)* gl. z b o c z o w e j (mamutowej). Nadto wyróżnił Bieniasz na tej mapie *c)* g l i n ę i l a s t ą, która właściwie jest zboczową lub dolną wyżynową i *d)* g l i n ę w y ż y n o w ą nadsarmacką, wydzieloną jedynie na sarmackim utworze pomiędzy Gniłą a Zbruczem. Żwiry podglinowe nie występują tu nigdzie w takiej ilości, by mogły być osobno na tej mapie zaznaczone. Wcale zbędnem jest wyróżnianie przez Bie-

---

[1]) Pytanie to co do wieku sarmackiego lub przejściowego owych marglów, piaskowców i wapieni warstwowych omawia obszernie Teisseyre w swej pracy (Tekst do Zesz. VIII.) na str. 60—78 i na str. 91—98, rozpatrując stosunek tych utworów tak wzajemny, jakoteż do II-go piętra śródziemnomorskiego i niewarstwowanych utworów sarmackich (str. 104—121.).

[2]) Szczegółowe i nader wyczerpujące opracowanie sarmatu galicyjsko-podolskiego mieści się w: Tekście do zeszytu ósmego Atlasu geologicznego Galicyi. W Krakowie, 1900 r.

[3]) „Nigdzie w Miodoborach nie legły wapienie bohócki i serpulowy naprzemian warstwami, ale zawsze złoża, kępy i pnie skał tych następują po sobie na przemian w różnych kierunkach, zarówno w poziomym jak pionowym" (Zesz. VIII. str. 104).

[4]) Wówczas cały utwór sarmacki byłby tylko chorologiczną odmianą wapieni i piaskowców naderwiliowych, występujących n. p. w okolicy Lwowa i na Roztoczu lwowsko-tomaszowskiem?

niasza gliny nadsarmackiej, która niczem nie różni się od reszty wyżynowej, chyba tylko tem, że zawiera otoczaki sarmackie.

Do utworów aluwialnych należy przedewszystkiem czarnoziem stepowy, wytworzony z przeobrażenia wierzchniej gliny tak wyżynowej jak zboczowej czyli jarowej, w którą zwolna przechodzi; tudzież słabo rozwinięte torfowiska na dnie wądołów, którymi poczynają się potoki, zanim głębsze wyryły sobie koryto, jakoteż gruzowiska skał zerwanych z obnażonych zboczy jarów i nowoczesne żwiry rzeczne, ustawicznie się tworzące.

B. Opis szczegółowy topogeologiczny.

a) Dorzecze Niczławy.

Cały pas zachodni mapy od Suchostawu i Jabłonowa po Lipniki zajmuje tylko glina wyżynowa (wraz z ilastą Bieniasza). Dopiero w bliższej okolicy Kopyczyniec po lewym brzegu Niczławy poczynają się z pod grubej powały glin odsłaniać górnolitotamniowe wapienie, a dopiero poniżej Szwajkowiec kreda cenomańska w postaci krzemieni przeławiconych.

Szwajkowce. Od Lipnik i Oryszkowiec obniża się naziom wierzchowiny znacznie, bo do 80 m. prawie, licząc od najwyższych punktów wału trembowelsko-mielnickiego (właśnie w okolicy najbliższej Oryszkowiec, 356 m.) do najniższych w dnie samej Niczławy (Szwajkowce, 266 m.). W dolinie Niczławy występuje wyraziście znana asymetrya obustronnych jej zboczy i jej dopływów i tylko też po lewem zboczu odsłania się tu szereg odkrywek trzeciorzędnych.

W Szwajkowcach, przy grobli po lewem zboczu, odsłaniają się *a)* drobnolitotamniowe wapienie ilaste, żwirowate, uwarstwowane, naprzemian z warstewkami zbitszemi, bardzo kruche i usypliwe, zawierające tylko: *Monodonta angulata* E., *Venus cincta* E. i *Ostrea cochlear* Poli. Poniżej w drugiej odkrywce dalej ku pd a naprzeciw punktu 266 m. występuje piaskowiec wapnisty, okruchowcowy, a pod nim znamienna warstewka erwiliowa, typowo wykształcona, do 3 dm. gruba. Warstewka ta leży tuż przy warstwicy 270 m., a jest ważną dlatego, że występuje zupełnie z tym samym charakterem wraz z nadległymi wapieniami drobnolitotamniowymi jak wszędzie na wyżynie podolskiej. Zaznaczonej tuż poniżej przez Bieniasza kredy cenomańskiej przeławiconej wcale tu nie dostrzegłem; występuje ona dalej na pd już pod samemi Szwajkowcami. W zapiskach Bieniasza odnośnie do tego punktu znalazłem następujący ustęp:

„W silnym zakręcie, gdzie napis „Zamcze“, rozróżniłem trzy warstwy; każda z nich około 0·6 m. gruba, daje dobry kamień cio-

sowy. Na wypukłym zakręcie, powyżej przy stawie znachodzą się piaski brudne z czarnymi jaspisami, bryłami zaokrąglonemi chalcedonu i z skrzemianiałymi piaskowcowymi wapieniami ze skamielinami trzeciorzędnemi, trudnemi do odróżnienia od warstw cenomańskich (zespolenie trzeciorzędu z cenomanem)."

Hadynkowce (według 47. str. 17—18). „Po lewem zboczu jaru płytkiego (277 m.), którego zboczem powyżej Hadynkowiec na Teklówkę i Kotówkę przewija się kolej transwersalna, odsłaniają się z pod grubej powały gliny stepowej gdzieniegdzie warstwy trzeciorzędne. Najciekawszym jest punkt w samych Hadynkowcach tuż przy stawie na lewem zboczu jaru przy drodze, wiodącej do Probuźnej. Samą górą odsłania się glina dyluwialna, przewalona z wierzchowiny (wzniesionej opodal na 300 m.). Pod tą żółtą gliną ułożyły się iły sine ze złożyskami żwirów uwarstwowanych, rdzawo i czarnawo zabarwionych, pomiędzy którymi znajdują się otoczone trzeciorzędne skamieliny (*Cerithium deforme* E., *Ostrea cochlear* Poli), a co najważniejsza otoczaki jaspisowe i kwarcowe starodyluwialne. Jako dyluwialne cechuje te iły dość licznie w nich znajdująca się *Succinea oblonga* Drap. Pod tymi iłami (wydzielonymi przez Bieniasza jako „glina ilasta" = odpowiadająca mojej „warstwowanej glinie") z naprzemianległymi żwirami występują już iły trzeciorzędne, zielonawe z otwornicami i drobnemi litotamniami, a pod nimi zbite warstwy marglów, zawierających przegrzebki, podobne do tych (n. p. *Pecten cf. Neumayri* Hilb., *Isocardia cor* L., *Argiope squamata* E. i inne), jakie znajdują się w warstwach kaizerwaldzkich (naderwiliowych) pode Lwowem (n. p. za rogatką Janowską). Jest to zatem górne ogniwo II-go piętra śródziemnomorskiego. Bardzo ciekawe są te margle łyszczykowe[1]), analogiczne marglom nadgipsowym w Hanusowcach i Podpieczarach pod Stanisławowem (47, str. 18).

Te same litotamnia drobne, naderwiliowe, a nadto margiel wapienny z blaszkami łyszczyku czarnego przeglądają w jarze na zboczu wd naprzeciw Teklówki.

Kotówka. Według zapisków Bieniasza odkrywają się tu również po lewem zboczu tej samej doliny „wapienie litotamniowe silne (zapewne „zwięzłe"), często z międzyległemi warstwami z serpulami. Wapienne martwice, piaski i piaskowce z czarnymi jaspisami, które po zwietrzeniu i spłukaniu piasków i piaskowców zalegają brzegi na kształt naddniestrzańskich żwirów dyluwialych" są zapewne istotnym żwirem dyluwialnym, jakie w Hadynkowcach (ob. wyżej) widziałem.

[1]) Według Teisseyrego owe margle łyszczykowe, „wtrącone wśród nadległych pokładów drobnolitotamniowych" występują bardzo blizko lub prawie na samej górnej granicy utworu śródziemnomorskiego. W Woli Mazowieckiej np. „na najwyższej warstewce z blaszkami czarnej miki spoczywa jeszcze na 1 dm. gruby pokład marglu drobnolitotamniowego, a dopiero na nim bezpośrednio leżą warstwy sarmackie" (58. str. 51).

Kopyczyńce. (Łom. 47, str. 18.). Pomiędzy Kotówką a Kopyczyńcami, po lewem zboczu doliny Niczławy, opodal toru kolejowego, znajdują się liczne odkrywki ale po większej części zasunięte. Pod zwałami *a)* gliny wyżynowej, zstępującej z wierzchowiny prawie aż do samego dna jaru leżą w świeżych przekopach *b)* piaskowate iły zielonawo-szare, dyluwialne, z mnóstwem geod wapiennych, zwykle na mączkę zwietrzałych, naprzemianległe z smugami okruchów wapienia litotamniowego, okruchów skamielin trzeciorzędnych i innego żwirowiska. Iły te gliniaste miejscami dosięgają 3—4 m. miąższości, a leżą bezpośrednio na brunatnym *c)* litotamniowym, bardzo twardym okruchowcu, zaledwie na 1—2 m. nad poziomem potoku odsłoniętym. Denudacya dyluwialna sięgła tu również jak w Hadynkowcach aż do dna jaru (około 280 m.), a iły dyluwialne jak wszędzie na zboczach jarów, które dotąd w tej okolicy zwiedziłem, stanowią tutaj starsze ogniwo średniego pleistocenu (międzylodnikowe piętro). Otoczaków jednakże jaspisowych i kwarcowych tu nie spotkałem (47, str. 18.).

W samych Kopyczyńcach za torem kolejowym przy drodze, odkryto zeszłego roku (1899) łom wapienia drobnolitotamniowego, tworzącego zbite warstwy. W samym spodzie tego wapienia znowu występuje znamienny e r w i l i o w y zlepieniec. Wapień ten zatem leży już w poziomie naderwiliowym.

Powyżej Kopyczyniec na pn, mimo że Bieniasz zaznaczył wzdłuż całego zbocza doliny wapienie litotamniowe, nie natrafiłem na wyraźne odsłonięcia. Panującą jest tu wszędzie, tak na zboczach tej doliny, jak na całej okolicznej wierzchowinie, glina wyżynowa.

Kociubińce. Wzdłuż całego potoku (cygańskiego), nad którym leżą Kociubińce, Żabińce i Probużna, aż po najniższy punkt 264 m. w Hryńkowcach, oba zbocza łagodnie pochylone zajmuje tylko glina dyluwialna (zaznaczona przez B. jako ilasta). Gdzieniegdzie tylko odsłaniają się litotamniowe wapienie. Starszych warstw nie widać tu nigdzie odkrytych. Jedynie tylko w Kociubińcach, już na samym początku wsi, odsłaniają się jeszcze pod litotamniami piaski poderwiliowe, pod którymi w samym spągu w czasie budowy kolei transwersalnej istniały łomy ciosowego kamienia dla tejże kolei. Naziom wierzchowiny dochodzi tu obustronnie przeciętnie do warstwicy 320 m.

b) Dorzecze Zbrucza.

2. Dolina Tajny.

Howiłów Wielki i **Mały** zabudowały się na początku doliny Tajny, poczynającej się tu dwoma ramionami. Z pod grubej powały czarnoziemu i gliny stepowej tu i owdzie przeglądają odkrywki

naderwiliowych wapieni marglowych, drobno-litotamniowych. W Howiłowie Małym trafił Bieniasz na margle łatwo kruszejące i rozsypujące się na powietrzu. Margle te zawierają „mnóstwo przegrzebków i sercówek. Pośród nich leży warstwa piaszczysta marglowa z drobnemi litotamniami, jedyna, z której korzystają na margiel budowlany".

Na wd końcu Howiłowa Wielkiego, nad potoczkiem płynącym z Howiłowa Małego, przy źródle o kilkadziesiąt kroków od gościńca (powyżej 298 m.) odsłania się tylko naderwiliowy wapień drobnolitotamniowy, uwarstwowany, zielonkowato-białawy. Warstw przegrzebkowych zapewne wyżej tu położonych, ale pod wierzchowiną wyżyny zakrytych, nie widziałem. Asymetrya zboczy w tej dolinie występuje wyraziście.

Karaszyńce. O kilka km. ku wd wrzyna się w wierzchowinę stepową druga dolina dłuższa od howiłowskiej, również asymetrycznie zbudowana. Dnem tej doliny przewija się w kierunku pn-pd potoczek uchodzący w samym Czortkowie do Tajny. Na północnym rąbku mapy, głównie po lewem, wynioślejszem zboczu odkrywają się tuż za mostem drobnolitotamniowe wapienie. O kilkaset kroków dalej ku pd części wsi istnieje tu odkrywka tego wapienia większa, w której założono łom obecnie zarzucony. Są to odsłonięte margle bardzo kruche, zielonkowate, dokładnie uwarstwowane. Niektóre warstewki tego marglowapienia są przepełnione samymi przegrzebkami: *Pecten Sturi* Hilb. o dobrze zachowanych skorupkach, ale wielce kruchych. Z innych skamielin znachodzą się w tych warstewkach dość licznie: *Isocardia cor* L., *Ostrea cochlear* Poli i *Serpula gregalis* E. W tym marglowapieniu wtrącone są także drobne litotamnia. Górą tej odkrywki leży glina wyżynowa, przechodząca w dość gruby czarnoziem.

„Powyżej dworu chorostkowskiego w poziomie dna potoku występują inne, po zwietrzeniu szaro-żółte, zbite wapienie margliste, drobnolitotamniowe, a na nich znowu margle z przegrzebkami". (Bieniasz). Jest to ten sam poziom naderwiliowych wapieni i marglów, jak w sąsiednich Karaszyńcach. Zaznaczona przez Bieniasza smuga sarmatu odnosi się zapewne do iłów zielonawych powyżej owych marglów przegrzebkowych rozwiniętych, a zakrytych na tem zboczu gliną dyluwialną [1]).

Chorostków (308 m.). W zarzuconej odkrywce przy grobli po lewem zboczu doliny potoku Tajny odsłania się w samem miasteczku drobnolitotamniowy wapień. Ułożenia warstw z powodu zasu-

[1]) Według Teisseyrego (58, str. 198): „Dolna granica sarmacka mierzy w okolicy Peremiłowa i Karaszyniec: 290—295 m. tak, że dolina potoku, nad którym zabudowały się te wsi, wrzyna się po dołujący pod sarmatem margiel przegrzebkowy śródziemnomorski".

nięcia trudno tu było dośledzić. Po prawem zboczu tuż przy samym stawie, w który potok Tajnę ujęto, odkryte są pod *a)* drobnolitotamniowym wapieniem miękkim warstwy *b)* wapienia zbitego okruchowcowego do 2 m. grubego, bardzo twardego, z mniej zwięzłymi słojami (wapień erwiliowy). W tym wapieniu żółtawym z jądrem sinawem występują następujące skamieliny, ściśle z skałą zrosłe:

Trochus patulus Brocc.
Hydrobia sp.
Ervilia pusilla Phil.
Lucina borealis L.
Pecten sp.

Pod tym wapieniem aż do dna doliny poniżej śluzy występują już tylko *c)* poderwiliowe piaski (Bieniasza „warstwy pomorzańsko-złoczowskie“).

Po tem samem zboczu dalej ku wd za ostatnią chatą znajdują się od dawna znaczniejsze odkrywki tak w wapieniu drobnolitotamniowym, jak w dołujących pod nimi piaskach. Pod cienką pokrywą czarnoziemu ułożyły się tu *a)* drobnolitotamniowe wapienie, nad którymi zapewne leżą marglowapienie, których okruchy w szutrze eluwialnym bezpośrednio pod czarnoziemem często się znachodzą. Brak tu zatem warstw górnych, bo uległy denudacyi dyluwialnej. W spągu tych litotamniów przewija się warstewka do 0·3 m. gruba okruchowca erwiliowego, przechodzącego w dolnych spojach w piaskowiec kruchy, pod którym aż do samego spągu tej odkrywki ułożył się do kilku metrów w głąb *c)* piasek biały, tężejący w samym spągu w cienką warstewkę *d)* kruchego piaskowca z skamielinami dobrze zachowanemi poziomu poderwiliowego: *Buccinum sp.*, *Cerithium crenatum* Brocc. *var.*, *Lucina columbella* Lam. i t. d. Piaskowiec ten leży bezpośrednio na popielatym, zielonawo wietrzejącym wapieniu zbitym sylurskim (według Bieniasza należącym do ogniwa warstw czortkowskich?), odsłoniętym tu na 2—3 m. nad poziomem rzeczułki Tajna.

Między Chorostkowem a Chłopówką odsłania się po lewem zboczu sam tylko trzeciorzęd prawie aż do dna doliny, którą leniwie przewija się Tajna. Dalej obustronnie przewaliły się potężne zwały gliny jarowej, z pod której gdzieniegdzie tylko wydobywa się trzeciorzęd i sylur, przeważnie po zboczu lewem. Trzeciorzęd składa się tu także z górnych wapieni litotamniowych, pod którymi ułożyły się wapienie okruchowcowe, przechodzące ku spągowi w piaskowate wapienie z wyraźnemi skamielinami, jak: *Corbula gibba* Ol., *Venus cf. cincta* E. i t. d. (Bieniasza warstwy pomorzańsko-złoczowskie).

Michałki (według zapisek Bieniasza). „Pode dworem widać li-

totamnia. Poniżej stawu i młyna aż do Michałek występuje szutro wisko sylurskie bez wyraźnego uwarstwienia. Prawa strona ws powyżej i poniżej dworu leży na starszem aluwium, utworzonem z ziemi pobagiennej. W jarze na polu za dworem znajduje się tor do 7 m. gruby, ale mocno zanieczyszczony ziemią, miękki, pulchny z mnóstwem skorupek ślimaków tak wodnych, jak lądowych (miej sce to nazywa się „za Kowalczukiem"). Do najpospolitszych ga tunków należą tu: *Succinea oblonga* Drap., *S. putris* L., *Helix sp. Hyalina sp.*, *Limnaea peregra* Müll., *Planorbis contortus* L. Na ten torfowisku ziemia jest bujna. ale tam tylko, gdzie torf dużo zawier mięczaków".

Mazurówka. Na samym końcu wsi po prawem zboczu doliny Tajny odsłania się przy samej drodze, wiodącej do Celejowa, wa pień litotamniowy (opuszczony na mapie Bieniasza) i równocześni w tem miejscu liczne dobywają się źródełka. Poniżej tej drogi ju przy pierwszej chacie (jadąc od Celejowa) istnieje głęboka odkrywka sięgająca aż do wapienia sylurskiego. Trzeciorzęd w tem miejsc jest całkiem zmyty. a natomiast ułożyła się bezpośrednio na tym wapieniu dyluwialna glina powałą na 6—8 m. grubą, złożona w dol nej swej części z iłów, piasków i żwirów, pośród których znajduj się okruchy litotamniów wraz z otoczonemi przez wody dyluwialn skamielinami trzeciorzędnemi. Tak potężnie dolnem swem ogniwem rozwiniętego dyluwium na całej tutejszej wierzchowinie nigdzie ni spotkałem. Jest to poziom glin, iłów i żwirów, uwarstwowanych prądami silnie tu działających wód dyluwialnych. Obok poziomeg widać tu także skośne uławicenie (jak n. p. w żwirach dyluwial nych pod Brzuchowicami we Lwowie). Całe to dyluwium ostro od cina się żwirami spągowymi od sylurskich wapieni, popielatawych przepełnionych skamielinami typu skalskiego, do których należą liczne korale, gąbki, mszywioły, płaszczoskrzelne i t. d. Jest to wa pień płytowaty, zbity i twardy. Bieniasz wydzielił te wapienie n swej mapie w części górnej jako warstwy dźwinogrodzkie, w częśc zaś dolnej jako skalskie.

Myszkowce. Poza Mazurówką i Celejowem oba zbocza Tajny są zwykle łagodnie pochylone i samą tylko gliną aż do dna zawa lone. Dopiero w Myszkowcach po lewem zboczu a poniżej punkt 307 m. odsłaniają się u góry wapienie litotamniowe, a pod nim warstwy sylurskiego wapienia, sięgające ponad poziom Tajny d 10 m. prawie w górę. Wapień ten jest jasno-zielonawo-szary, wie trzeje białawo i w drobne łamie się okruchy. Ze skamielin najpo spolitszą jest tu *Atrypa sp.* Są to wapienie również typu skalskiego

Niżborg Nowy i Stary. Po prawem zboczu potoku niżborskiego wpływającego do Tajny, odsłaniają się w Niżborgu Nowym wapie nie litotamniowe, a dopiero w Niżborgu Starym wybija się po nimi sylur, podobny do myszkowieckiego. W Niżborgu Nowym na

litotamniami dostrzegł Bieniasz jeszcze ilaste margle przegrzebkowe. Świeża odkrywka (w r. 1899) w wapieniu litotamniowym znajduje się dopiero w Niżborgu Starym nad stawiskiem przy drodze do Celejowa (nienaznaczona na mapie Bieniasza) za ostatniemi chatami na zd końcu wsi. Tu pod gliną 2-metrowej grubości występują naprzód warstewki *a)* drobnolitotamniowego rozsypliwego wapienia razem zwyż 2 m. miąższe, a pod nim *b)* żółtawo-szary wapień zbity okruchowcowy z jądrem sinem. W tym wapieniu oznaczyłem następujące skamieliny:

Ostrea cochlear Poli,
Pecten Sturi Hilb.,
Lucina borealis L.,
Monodonta angulata E.,
Cerithium deforme E.

W Samołuskowcach i Matwyjówce zaznaczył Bieniasz: *a)* margle przegrzebkowe, *b)* wapienie litotamniowe, *c)* cenomańskie krzemienie przełożone, *d)* warstwy dźwinogrodzkie i *e)* skalskie. Tajna przewija się tu mocno wygiętymi zakrętami coraz głębszym jarem ku Liczkowcom i Trybuchowcom, gdzie zlewa się z Gniłą, dopływem Zbrucza.

2. Dolina Gniłej.

Borki Małe (według zapisek Bieniasza): „Po lewem zboczu jaru Gniłej zaznaczył Bieniasz w jednej z odkrywek następujący przekrój: „Samą górą leży *a)* glina wyżynowa, przechodząca w *b)* glinę ilastą brunatną [1]), pod którą ułożyły się *c)* iły przekładane marglami i same *d)* margle sarmackie, leżące na *e)* piaskowcu sarmackim z warstewką cerithiową. Poniżej idą *f)* warstwy kaizerwaldzkie, zawierające *Thracia ventricosa*, leżące na wapieniu litotamniowym, a zakończone *g)* zlepieńcem krzemienistym. W samym spągu przebijają się już *h)* łupki żółtawe sylurskie“.

Na zd od Borek Małych w dolinie białokiernickiej, „tam, gdzie dolina tworzy rodzaj krzyża św. Andrzeja, na zboczu lewem i w samej dolinie leżą kilkunasto-, a nawet kilkudziesięciocetnarowe bryły wapienia sarmackiego z serpulami i muszlami (*Cardium*) właściwemi tym wapieniom, zdaje się — na zboczu w swem miejscu pierwotnem, na dnie doliny zaś spadłe ze zbocza. Ich położenie tak nizkie jest niewytłumaczalnem wobec tego, co się dotychczas wie o tych wapieniach“.

---

[1]) Wspomina o niej Teisseyre (58, str. 133): „Na marglu sarmackim występuje glina odtokowa także w Borkach Małych, po wd stronie Gniłej. Jest to ilasta glina o miąższości nieznacznej (5 cm.)“.

Ścianka[1]. „W Ściance koło Mazurówki nad Gniłą występuje wapień serpulowy po wd stronie rzeki przy drodze do Kręciłowa. Mamy tutaj kilka różnych odsłonięć na pd i pn zboczu małej dolinki, która odgałęzia się od jaru Gniłej. Na pd stoku dolinki występuje na jaw wrosły pień wapienia serpulowego, wielkości chaty wiejskiej. Jest to wapień porowaty, zresztą o miąższu zbitym, a o nielicznych serpulach i innych skamielinach (*Cardium* z grupy *protractum*, *Modiola marginata* i t. d.). Skała ta ma barwę ciemno-brunatną, jak zwykle niewarstwowe odmiany tego utworu. Bezpośrednio pod tym wapieniem serpulowym dołuje margiel drobnolitotamniowy. Że zaś utwór drobnolitotamniowy także gdzieindziej w tej okolicy zaściela się sarmatem, a nie marglem przegrzebkowym, przekonać się można na pn stoku dolinki, o której mowa. Tutaj bowiem na marglu drobnolitotamniowym bezpośrednio rozwinął się sarmacki margiel małżowy".

„Jeszcze w kilku innych miejscach występuje wapień serpulowy w obrębie samej wsi Mazurówki a wzdłuż wd brzegu Gniłej. Widać nawet układ miliolitowy z pod nadległego górnolitotamniowego, który i w tych znowu punktach bezpośrednio zaściela się wapieniem serpulowym. Wierzchem skałek serpulowych rozwinął się na tem zboczu doliny sarmacki piaskowiec z wtrąceniami wapienia żwirowego i nulliporowego sarmackiego o licznych cerytyach z grupy *C. pictum*". (Dr. W. Teisseyre 58, str. 121 [2]).

Wojewodyńce-Horodnica. Po obu zboczach jaru Gniłej wszędzie tu odkrywają się wapienie litotamniowe, bliżej jeszcze niezbadane, a pod nimi łupki sylurskie zielonawe lub popielatawe bezskamielinowe, które Bieniasz zalicza w części do warstw dźwinogrodzkich, w części zaś do skalskich.

Liczkowce-Trybuchowce. W Liczkowcach w jednej z odkrywek według zapisków Bieniasza: „trzeciorzęd zawiera u spodu buły

[1]) O glinie dyluwialnej, tu rozwiniętej, pisze Teisseyre (58, str. 133), zaliczając ją do eluwiów po marglach: „W ściance nad Gniłą rozwinęła się zielonawa, tłusta glina, po zwietrzeniu brunatna jako strop bezpośredni marglu sarmackiego małżowego. Nie zawiera ona ani skamieniałości, ani też żadnych żwirowych domieszek, ale przechodzi ku górze w zwykłą glinę mamutową, której spągowa część obfituje w rogowce, krzemienie i inne otoczaki, najzupełniej identyczne ze znanymi składnikami cenomańskiej kredy chlorytowej, występującej na naszym terenie nad Zbruczem. Takie same zresztą przeławicenia kredy chlorytowej znamionują sarmat, piaszczysty wogóle, a prócz tego także sam spąg trzeciorzędu śródziemnomorskiego, wszędzie, gdzie kreda ta przynajmniej kępami ocalała, dzięki połowicznej abrazyi".

[2]) Sylur w tej samej okolicy (Ścianka koło Mazurówki) „sięga po warstwicę 260 m., trzeciorzęd śródziemnomorski przedstawiają jedynie warstwy nulliporowe o miąższości zaledwie około 5 m.; sarmat poczyna się od spodu marglami małżowymi, gdzieindziej zaś, tuż opodal wapieniem serpulowym; dolna granica sarmatu mierzy około 270 m. wysokości (punkt 262 m. mapa 1:25000)". Teisseyre l. c. str. 205.

chalcedonowe, półopalowe, wietrzejące; powyżej na nich margle miękkie litotamniowe, naprzemian z ławicami do 0·5 m grubemi, twardego, niekiedy bardzo silnego i trudnego do rozbicia wapienia marglistego z litotamniami. Następnie idą margliste wapienie z drobnymi ślimakami (n. p. *Cerithium* i inne), a jeszcze wyżej piaskowce cienkowarstwowe, zupełnie drobnoziarniste i kruche lub piaski niemal pyłkowe".

Trybuchowce wraz z Liczkowcami zabudowały się po stokach głębokiego jaru przy samym zlewie Gniłej z Tajną (233 m.). W większej części stoki te przysłonięte są szczególnie w Liczkowcach potężną pokrywą gliny jarowej. Tam tylko, gdzie Gniła kolanem się wżera w wierzchowinę płaskowyżu, odkrywają się starsze utwory, jak w samych Trybuchowcach i na ściance lewej jaru naprzeciw Liczkowiec. Przekrój z tej ścianki otrzymałem następujący:

Z pod próchnicy aluwialnej wybijają się tu naprzód *a)* łupki piaskowcowate z obficie rozsianemi łuszczkami ciemno-brunatnej miki, bezskamielinowe, cienko-warstwowe. Pod tymi łupkami przewija się warstewka cieniutka *b)* iłu, a dopiero pod nim *c)* litotamnia kruche, luźno spójne, zbijające się poniżej w zwięźlejszą warstewkę *d)* litotamniowego wapienia. Jeszcze niżej leży okruchowcowy *e)* wapień litotamniowy, przechodzący w *f)* miałki, kruchy, piaskowaty zlepieniec z licznemi skamielinami poziomu poderwiliowego. W samym spągu całego powyższego trzeciorzędu, zaledwie na 6 m. rozwiniętego, ułożył się *g)* żwir, złożony głównie z krzemyków czarnych, pod którym do metra prawie miąższości rozwinęła się *h)* kreda cenomańska, złożona z piaskowców krzemienistych, o żółtawo-zielonkowatej powierzchni, rozmaicie powyżeranych i powyżłabianych z przewodnią skamieliną: *Exogyra conica* d'Orb. Kreda ta leży tu bezpośrednio na sylurskich łupkach wapiennych, zielonawo-żółtawych lub popielatawych, bezskamielinowych, zaliczonych przez Bieniasza do piętra skalskiego.

Obok przykróconego rozwoju drugiego piętra śródziemnomorskiego, którego część stropową tworzą prawdopodobnie łupki piaskowcowe z blaszkami łyszczyku, zasługuje tu na uwagę silne działanie przedtrzeciorzędnej denudacyi, wobec której utrzymała się tylko cieniutka, zaledwie 1 m. dochodząca warstewka cenomańskiej kredy, przedzielonej warstewką żwirową od górnoległego trzeciorzędu [1]).

W zapiskach Bieniasza znalazłem przekrój tej ścianki nieco

[1]) W miejscu, położonem na pnzd od dworu na wschodnim stoku doliny w Trybuchowcach „układ nulliporowy mierzy około 5 m., zaś górujący margiel przegrzebkowy około 3 m. miąższości. Pierwszy graniczy z cenomanem na wysokości około 252—257 m., wtóry zaś z marglami sarmackimi na wysokości około 260—268 m. Sylur podściela cenoman w wysokości około 250—253 m." (Teisseyre 58. str. 205).

odmiennie przedstawiony (zapewne z innego jej punktu): „U spo legł sylur, głównie łupki marglowe, żółtawe lub szare, kruche; m dzy nimi twardsze, margliste wapienie płytowate. Na tych piaszc ste iły, przeszło 0·5 m. miąższe; w tych i na tych piaskowce i ch cedony cenomańskie w wielkich otoczakach lub krawędzistych b łach od 0·3—0·5 średnicy (eluwium cenomańskie). Na tem eluwi leżą piaskowce kruche, brudne z mnóstwem czarnych krzemie czerwonych jaspisów, piaskowców, zapewne dewońskich, z wyraźne skamielinami trzeciorzędnemi (*Lucina, Cerithium, Pecten, Pectuncu pilosus* L. i t. d.). Warstwa ta na 0·5 m. i więcej gruba łatwo w trzeje i zasypuje zbocza czarnymi krzemykami, podobnymi szutrów dyluwialnych. Na tej warstwie leżą kruche margle, p szczyste, litotamniowe, do 0·6 m. grube; na tych ławica tward ogromnie silnego wapienia litotamniowego, niekiedy ciemno-sine brudno-żółto wietrzejącego, następnie wiotkie margle i twarde w pienie litotamniowe, często naprzemianległe, skutkiem czego powsta progi. Czem wyżej ku górze, tem stają się wapienie słabsze i wię przybierają marglu, skutkiem czego łatwo się rozpadają. Następn idą nieprzepuszczalne iłomargle, na których zbiera się woda, tw rząca obfite źródła powyżej gorzelni“.

Przekrój ten zasadniczo zgadza się z moim powyżej podany i uzupełnia go w szczegółach, jakie przy scharakteryzowaniu p szczególnych warstw pominąłem. Ważny jest także następując ustęp, wyjęty również z zapisków Bieniasza, a odnoszący się glin tutejszych: „Na zboczach jaru żółta lub brunatna glina, wyżynie niekiedy blado-żółta, tworzy na kilka do kilkunastu nie metrów grube zwały czyli raczej płaszcze na zboczach. Jest o w wielu miejscach na znaczniejszej przestrzeni uwarstwowana i p siada w spojach drobne okruchy wapieni litotamniowych; częśc jednak zacierają się ślady uwarstwowania, a glina pęka w piono słupy (podobne do pęknięć porfirów w Miękini). Takie słupy w g bokich a wązkich jarach stają się dla chodzącego tymi jarami n bezpiecznymi, bo łatwo się usuwają i mogą sobą przywalić. Gli ta zawiera tu mnóstwo lądowych ślimaków, a między nimi najp spoliciej: *Helix hispida* L. i *Succinea oblonga* Drap., niekiedy gli od nich bieleje. Znalazłem także w jarze na Księżem polu w glinie niewielkie ułomki mamutowego zęba trzonowego“.

Pierwszym, który dokładniej zbadał dolinę Gniłej, był Dr. Olszewski. W pracy jego znajdujemy następujący ustęp: „Nad Gn od Trybuchowiec począwszy przybiera formacya mioceniczna w gó nych swych warstwach nieco odmienną cechę. Tu bowiem wyst pują margle, zawierające niewyraźne, najprawdopodobniej przybrz żne muszle, w niższych warstwach przegrzebki, w wyższych z serpule, i jakkolwiek petrograficznie zupełnie odrębne, paleontolo

gicznie ściśle z wapieniem tarnopolskim serpulowym są złączone“ (Olsz. 18, str. 230).

„Na łupkach sylurskich w zerwie koło gorzelni w Trybuchowcach odsłoniętych, leżą jako najniższe pokłady formacyi trzeciorzędnej twarde, żółtawe albo szare, częstokroć krystaliczne wapienie, zawierające liczne muszle, najczęściej tylko w ośrodkach zachowane, mianowicie: *Cerithium deforme* E., *Rissoa, Pectunculus pilosus* L., a przedewszystkiem miliole. Wapienie te co do wieku swego odpowiadają piaskowcom miliolitowym, a poniekąd i wapieniom cerithiowym z Czystyłowa i Gajów. W wyższych warstwach zmniejsza się ilość otwornic, liczne jednak Cerithia dowodzą istniejącego pomiędzy temi warstwami związku. Gdzieniegdzie nad Gniłą przykrywa wapienie czerepica, bardzo podobna do czerepicy z Gajów lub Czystyłowa. Niewyraźne, małe, okrągławe bryłki, prawdopodobnie nulliporowe, liczne *Cerithia (C. deforme* E.*)* i inne w okolicy Tarnopola w tych warstwach napotykane skamieliny, składają je w całości, a tu i owdzie pomiędzy nie wciskają się dosyć liczne ziarnka piasku. Taką czerepicę znalazłem w Rakówkącie, wsi nad Gniłą położonej“.

„Wszystkie te tu opisane warstwy wapieni i czerepicy z nad Gniłej przykrywa na całej przestrzeni od Trybuchowiec aż po Borki Małe, a może i po Grzymałów, lekki białawy, czasami zielonawy margiel, obsiany licznemi bardzo drobnemi blaszkami ciemnej, a nawet czarnej miki. Jest to bardzo miękka warstwa, do niektórych odmian margli kredowych podobna, w niższych warstwach zbliżająca się więcej do wapienia, oblana bowiem kwasem, sprawia silne burzenie i pozostawia znaczną część nierozpuszczalnej glinki“.

„Margle te zawierają liczne przegrzebki *(Pecten)*, na które przy drodze z Trybuchowiec do Horodnicy, tuż pod lasem natrafiłem. Ilość ich jest tutaj tak wielka, że trafia się, iż nietylko jeden obok drugiego leżąc, przeważną część warstwy zajmują, ale znajdują się okazy tych muszel, do których młodsze całą swą skorupą przylegają“.

„W górnych warstwach, które nad Gniłą są bardzo rozległe, bo od Trybuchowiec aż po Borki Małe się ciągną, czem raz to w mniejszej ilości przegrzebki się pojawiają, a ich miejsce zajmują liczne, w różnych kierunkach się gromadzące serpule, liczne otwornice i muszle. Ostatnie jednak są tak źle zachowane, że nawet rodzaju oznaczyć nie można; serpule zaś należą do gatunku *Serpula gregalis* E. i innego, bliżej nieoznaczonego; z otwornic wreszcie liczne *polystomellae* na świeżym odłamie marglu widziałem. Już po znacznej obfitości w serpule można śmiało margiel ten porównać z wapieniem tarnopolskim, zawierającym w znacznej ilości gatunek *Serpula gregalis* E. i inne skamieliny i na tej zasadzie obie te skały do jednego zaliczyć pasu“.

„Wprawdzie dotąd nie widziałem nigdzie, by dopiero wspo-

mniane margle serpulowe były jakiemikolwiek innemi warstwami prócz gliny przykryte, w Toustem jednak, miasteczku nad Gniłą położonem, leży wapień serpulowy, z Gajów nam znany, wyraźnie na marglu, który zatem należy uważać za niższy, ale w związku paleontologicznym z wapieniem serpulowym zostający utwór" (18. str. 230—231).

W tej samej pracy opisuje Dr. Olszewski bliżej sylur, występujący w jarze Gniłej. Mówi on: „Za przeważające w korycie Gniłej ogniwo formacyi sylurskiej uważać można utwór łupku; podrzędnie zaś wykształcają sią w tych łupkach rozmaite warstwy wapienne, zawsze tylko ślady korali lub skorupy raczków z rodzaju *Leperditia* zawierające. Wapienie te odznaczają się prawie bez wyjątku wszystkie silną bitumiczną wonią, która tak przy uderzeniu młotkiem, jak i przy rozpuszczaniu skały w kwasie czuć się daje. Według przeważania albo ubogich w szczątki organiczne wapieni, albo niezawierających żadnych skamielin łupków sylurskich, każda zerwa, ciągnąca się wzdłuż rzeki Gniłej, inaczej nam się przedstawia. Stosunki te stwierdziłem na całej przestrzeni Gniłej od Trybuchowiec aż do Borek Małych koło miasteczka Toustego, gdyż tu kończy się formacya sylurska, a tylko wapienie i margle trzeciorzędne nadal odkrytymi pozostają". (18, str. 228).

Przy ujściu Gniłej do Zbrucza „u lewego jej brzegu odsłoniły się następujące warstwy sylurskie: Na samym wierzchu leży łupek marglowy, żółtawo-szary, bez skamielin, pod którym podobny spoczywa łupek, już jednak skamieliny zawierający, mianowicie korale (*Cyathophyllum*), które z początku rzadko tylko się pojawiając, w niższych warstwach w znacznej występują ilości. Pod temi koralowemi warstwami leży szary, twardy wapień sylurski" (18, str. 227).

Wszystkie te łupki i wapienie uważa Dr. Olszewski za równoczesne utwory (18, str. 228), gdy tymczasem Bieniasz na swej mapie wyróżnił w nich dwa stratygraficzne poziomy, z których górny tworzą warstwy dźwinogrodzkie, od Borek Małych aż po Postołówki, a dolny warstwy skalskie, od Postołówki aż po ujście Gniłej.

3. Jar Zbrucza.

Od **Wychwatyniec** przewija się Zbrucz głębokim a malowniczym jarem przeważnie zalesionym aż po Holeniszczów. Po obu zboczach nagle wznosi się tu wyżyna podolska do warstwicy 400 m. przeszło. Wierzchowinę tej wyżyny zajmuje pasmo wzgórzy miodoborskich, przekraczające powyżej ujścia Gniłej jar zbruczowy i pojawiające się z tym samym charakterem orogeologicznym, petrograficznym i paleontologicznym poza granicami Podola galicyjskiego. „Góry te po części lasem pokryte, po części zaś w nagich i urwi-

stych występujące skałach mile ozdabiają tę okolicę, przerywając jej stepową monotonność“ (Olsz. l. c. str. 231). Odkrywek jednakże wyraźnych wzdłuż jaru zbruczowego z powodu jego zalesienia na całej przestrzeni od Wychwatyniec aż po ujście Gniłej stosunkowo bardzo mało się spotyka. Przy samem dnie jaru dołują tu wszędzie warstwy sylurskie w postaci przeważnie zbitych wapieni ogniwa skalskiego i dźwinogrodzkiego, bądź ubogie w skamieliny, bądź przepełnione koralami lub krynoidami. Warstwy trzeciorzędne, grubą powałą glin zasunięte, również rzadko wyraźnie są odkryte. Bieniasz wydzielił tu *a)* warstwy pomorzańskie (piaski poderwiliowe), *b)* wapień litotamniowy, *c)* warstwy litotamniowe wyższe z marglem przegrzebkowym, *d)* margiel sarmacki, piaski i wapienie warstwowe i *e)* sarmacki wapień rafowy.

Kręciłów (pustelnia). Bliższe szczegóły o tutejszym trzeciorzędzie podaje Dr. Olszewski (l. c. str. 139. Spr. K. fiz. T. X. 1876): „Minąwszy wapienie i łupki sylurskie[1]), jakoteż wapień litotamniowy, natrafiłem niedaleko pustelni na płytowaty, szarawy, dość miękki wapień utworu sarmackiego, zawierający znane z tego ogniwa skamieliny: *Cerithium pictum* Bast., *C. rubiginosum* E., *Ervilia podolica* E., *Cardium obsoletum* E., jakoteż na twardy, szarawy, na pierwszym leżący wapień tarnopolski ze skamielinami: *Serpula gregalis* E., *Cardium obsoletum* E., *Modiola marginata* E. Dalej już po wapieniu tarnopolskim (serpulowym) drożyna ta obok starodawnych zupełnie zarośniętych wałów (horodyszcze) ciągnąca się, zasłaną była zwietrzałym wapieniem, który podobnie jak i wapień sterczącej, olbrzymiej skały, tak zwanej właściwej pustelni, w której kaplica i mieszkanie pustelnika są wykute, do utworu nadsarmackiego (= bohockiego) należy“.

Według Teisseyrego występuje tu na zboczu „glina tłusta“, powstała jako eluwium na wapieniu proniatyńskim. Glina ta „odsłania się we wrzynce drogi, prowadzącej z Kręciłowa do Trybuchowiec po pd stronie wzgórza 402 m., stanowiącego przedłużenie Bohótu 423 m., a wybiegającego na pd aż pomiędzy Trybuchowce a Zbrucz. Glina ta należy niewątpliwie do rzędu glin, towarzyszących wapieniowi proniatyńskiemu, który wzdłuż całego wd stoku pasma Bohótu potężnie się rozwinął i w różnych punktach występuje na jaw w wysokości kilkudziesięciu metrów ponad Zbruczem“ (Teiss. 58, str. 133).

[1]) Sylur wnosi się tu „do wysokości 260—265 m., t. j. mniej więcej na 20 m. ponad powierzchnię napływów tej rzeki (t. j. Zbrucza). Warstwy nulliporowe są w tej okolicy na 20—30 m. miąższe. Górujący nad niemi wapień proniatyński śródziemnomorski (6—7 m.) graniczy od góry z całkiem sobie petrograficznie podobnym wapieniem żwirowym sarmackim na wysokości około 286—302 m. W górnej części debry, w której znajduje się Pustelnia, a poniżej drogi leśnej, biegnącej z Kręciłowa do Toustego, istnieją odsłonięcia marglu sarmackiego na wysokości około 350 m.“ (Teisseyre 58, str. 206).

Bohót (423 m.). Na wd od Horodnicy, a na pn od Trybuchowiec przewija się w kierunku pnpnzd—pdpdwd, z dala już widoczne najwyższe pasmo wzgórzy miodoborskich. Pasmo to do 3 km. długie, całkiem zalesione, tworzy wapień, zwany według Teisseyrego bohóckim (nadsarmacki Olsz. = wermetusowy Mich.), zerwany na samym grzbiecie w skały do kilkunastu metrów sterczące. Ku zdpd stronie opadają skały tego wapienia stromo i przepaścisto, nadając całej tej okolicy właściwy a wielce malowniczy wyraz górski. Po obu zboczach tego pasemka, więcej atoli po zdpd stronie leżą zerwane z jego grzbietu ogromne nieraz głazy, przypominające podobne stosunki na przyczółkach północnej krawędzi podolskiej, pomiędzy Lwowem a Brodami (w samem n. p. otoczeniu Lwowa pod Czartowską Skałą).

Wapień bohócki białawy lub żółtawy, bardzo zwięzły, złożony z mnóstwa skamielin typu śródziemnomorskiego w ośródkach, zwykle ściśle ze skałą macierzystą spojonych, miejscami dziurkowaty, ma zupełnie odmienne wejrzenie, aniżeli typowe wapienie serpulowe, znane z okolicy Tarnopola, Skałatu i Toustego. Wapień ten posiada wprawdzie charakter rafowy, miejscami z samych mszywiołów jest złożony, ale brak w nim najpospolitszych przewodnich form sarmackich.

Ze skamielin (przy punkcie 423 m.) w tym wapieniu zawartych oznaczyłem na miejscu tylko: *Cerithium deforme* E., *Trochus sp. (aff. turricula* E.), *Arca barbata* L., *Pecten sp. nov.*, *Pleuropora lapidosa* E., *Haliotis cf. volhynica* E. Nadto znalazłem w tym wapieniu jeszcze kilka innych form, ale tak źle zachowanych, że nawet rodzajowe ich oznaczenie było trudnem. Dopiero dłuższe poszukiwania mogłyby dostarczyć materyału lepiej zachowanego[1]).

Dr. Olszewski upatrywał w tych wapieniach młodsze ogniwo od właściwego sarmatu, tak zwany „utwór nadsarmacki“, przeciw czemu wystąpili Dr. Hilber, Dr. Teisseyre (56, str. 131—134) i inni, a przedewszystkiem Michalski[2]), który na podstawie swych badań wykonanych w okolicy Kamieńca Podolskiego wapienie te jako tak zwane wapienie zbite wermetusowe zalicza do wierzchniego

---

[1]) Teisseyre zalicza wapień bohócki do utworów przejściowych pomiędzy piętrem śródziemnomorskiem a sarmackiem. Należą do niego „skały na wpół jednostajne mikrokrystaliczne, a na wpół zorganizowane o faunie śródziemnomorskiej, oznaczonej gatunkiem *Haliotis volhynica* E., ale z możebną miejscami domieszką sarmackich skamieniałości, jak n. p. *Cardium ruthenicum* Hilb. i *Modiola marginata* E.“ (58, str. 78). Teisseyre rozróżnia dwie główne odmiany tego wapienia: I. wapień bohócki zorganizowany z pododmianami: *a)* wapień bohócki mszywiołowy, *b)* wapień bohócki nulliporowo-mszywiołowy, *c)* wapień bohócki koralowy i II. wapień bohócki żwirowy (58, str. 78—91).

[2]) A. Michalski: K woprosu o geologiczeskoi prirodie podolskich Toltr. Izw. geol. Kom. T. XIV. Streszczenie tej pracy zawiera XXI. Rocz. Kosmosu. z roku 1896 na str. 355—358).

poziomu II. piętra śródziemnomorskiego[1]). Innych skał. towarzyszących wapieniowi bohóckiemu, na stokach tego pasemka zupełnie poniżej zakrytego i zarosłego lasem w tem miejscu nie spotkałem.

Dopiero o kilka km. dalej ku zd poniżej, przy izohypsie 300 m. pod Horodnicą, odsłoniły się wapienie litotamniowe. Zaznaczonych jednakże przez Bieniasza warstw przegrzebkowych. ułożonych na litotamniach, tudzież jeszcze wyższych marglów sarmackich, nigdzie tu w najbliższem sąsiedztwie Bohotu nie dostrzegłem odkrytych.

Szczegółowego zbadania wszelkich odkrywek tak sarmackich, jak podsarmackich na tej mapie wzdłuż jaru Gniłej i Zbrucza dokonał Dr. W. Teisseyre, a wyniki tych badań zestawił w najnowszej swej pracy[2]), omawiającej wyczerpująco stosunek wapienia bohockiego do serpulowego, a obu tych wapieni rafowych do dołujących warstw sarmackich, jakoteż do górnych poziomów rozwiniętego w ich spągu warstw II. piątra śródziemnomorskiego.

Husiatyn-Olchowczyk (według zapisek Bieniasza). „Powyżej Husiatyna aż do kontumacyi odsłania się sam sylur, trzeciorzędu tylko ślady, głównie jego rumowisko. Dopiero w dolince „Kierniczki“ koło samego folwarku trzeciorzęd wyraźnie jest odkryty, a z niego mnóstwo wypływa źródeł, tworzących moczary. Od Olchowczyka w górę aż blizko lasu (poniżej punktu 288 m.), syluru nie widać; wszędzie tu panuje tylko glina, staczająca się aż do dna jaru zbruczowego. Tuż jednak za Olchowczykiem w dolinie, wrzynającej się od pn końca wsi popod 270 m. ku 273 m. (karczma) odsłania się tak sylur, jakoteż kreda cenomańska i trzeciorzęd śródziemnomorski. Dopiero w pobliżu punktu 288 m. o 3 km. na pn za Olchowczykiem, tam gdzie Zbrucz przybliża się do samego wysokiego brzegu, jeszcze przed laskiem odsłania się sylur, a nad nim cenomańskie krzemienie przeławicone i litotamnia. Warstw młodszych od litotamniów nigdzie tu nie widać. Glina w całej tej okolicy na brzegach i zboczach jaru zbruczowego, brunatna, podobna do iłów, zawiera drobne wydzieliny marglowe, a nadewszystko gniazda kuliste, bulwiaste lub przypłaszczone delikatnej mączki“.

Husiatyn zabudował się od strony galicyjskiej w zakolu językowato ku wd wysuniętemu. Zbocze jaru zbruczowego od północnej strony miasta jest strome, ku wd, i pdwd zaś lekko pochylone i zajęte grubą powałą gliny. Tuż za miastem na pd jego końcu znowu odkrywa się brzeg stromy, a w nim szereg kamieniołomów,

---

[1]) Podobnego typu wapienie spotykałem na najwyższych punktach Roztocza lwowsko-rawskiego, n. p. na szczycie Kruhłego Horaju (Atl. geol. Gal. X. tekst. str. 163). Należą one do ogniwa naderwiliowego, chorologicznie na różnych punktach płaskowyżu podolskiego rozmaicie wykształconego. Prawdopodobnie i wapień bohocki czyli wermetusowy do tegoż samego ogniwa jako poziom tegoż najmłodszy będzie należał.

[2]) Dr. W. Teisseyre. Tekst do VII. zesz. Atl. geol. Gal. Kraków 1900.

założonych w zbitym popielatawym wapieniu sylurskim (warstwy skalskie), gruboławicowym z gruzełkami kalcytu krystalicznego, prawie bezskamielinowym. Sięga on tu prawie do warstwicy 250 m.

W pierwszej odkrywce pod samem miastem, naprzeciw strażnicy granicznej, leży bezpośrednio na tym wapieniu warstwa 1—2 m. gruba żwiru dyluwialnego, złożonego z ułomków skał trzeciorzędnych, cenomańskich i sylurskich, a na nim glina jarowa, pionowo się oddzielająca. Ponad dnem jaru (223 m.) są te żwiry o 30 m. prawie wyżej położone.

W następnym przekroju, o kilkaset metrów dalej ku pd. tuż pod czarnoziemem rozwinął się trzeciorzęd, złożony z litotamniów luźnych, jakoteż powyżej z uwarstwowanych wapieni litotamniowych, przechodzących ku spągowi w okruchowcowy wapniak, zawierający w samym spągu dużo krzemieni otoczonych. Pod tym wapieniem występuje już tylko sam sylur. Dalej jeszcze na tem samem zboczu pod lasem „Grabnikiem" w spągu wapienia litotamniowego odkrywają się trzeciorzędne piaski z skamielinami (*Pectunculus, Turritella, Cardita, Cerithium* i t. d.). Ułomki erwiliowego wapienia, rozrzucone po stokach, świadczą o istnieniu tego poziomu stratygraficznego, ważnego także wśród tutejszego trzeciorzędu.

W Bednarówce nad samym Zbruczem przewaliła się glina prawie aż do dna jaru. Pod nią o jakie 20 m. nad poziomem rzeki znowu ułożyły się żwiry dyluwialne, jak w Husiatynie.

Od Bednarówki aż do Szydłowiec znowu ponad kolanem Zbrucza ku zd wygiętem, odsłaniają się warstwy zbitego wapienia sylurskiego bez wyraźnych atoli odkrywek warstw trzeciorzędnych pod zalesioną ścianką jaru.

W górnej części dopływów Zbrucza od Czabarówki, Słobódki i Tłusteńkiego odsłania się tylko glina dyluwialna, pokryta po zboczach grubą powałą czarnoziemu. Dopiero w średnim i dolnym ich biegu poczynają się odsłaniać naprzód litotamnia i piaski trzeciorzędne, a wnet pod nimi sylurskie wapienie. Dobrych odkrywek stosunkowo tu bardzo mało i to tylko w okolicy Słobódki, Sidorowa i Krzyweńkiego, gdzie te dopływy głębiej w wierzchowinę Podola się wkroiły.

Słobódka (według zapisek Bieniasza). „Przy gościńcu do Husiatyna w dolinie potoku słobódzkiego występuje już sylur, na nim żwirowisko trzeciorzędne z dużymi otoczakami chalcedonów cenomańskich i różnych krzemieni tak czarnych z cenomanu, jak ciemno-szarych z białej kredy. Widocznie nad tą warstwą leżą inne trzeciorzędne, ale widać tylko płyty wapieni marglistych litotamniowych z drobniutkiemi litotamniami". Pod folwarkiem przy drodze do Czabarówki przezierają w rowach przydrożnych bryłki wapienia litotamniowego.

Sidorów (według zapisek Bieniasza). „Przy drodze z Sidorowa

do Husiatyna, prócz *a)* dolnej warstwy z chalcedonami i krzemieniami widać drobne *b)* piaski żółtawe lub białe trzeciorzędne, na nich *c)* ilasty margiel, z nad którego biją źródła. Powyżej idą *d)* piaskowce bardzo miękkie i drobnoziarniste tak, iż na pierwszy rzut oka trudno je odróżnić od marglów. Piaskowce te zawierają dość licznie drobne, podłużne muszelki [1]) podobne do tych, jakie znajdują się w żółtych marglach wybudowskich". Na tych piaskowcach ułożył się *e)* pył krzemionkowy biały, czy też niesłychanie drobny piasek (i tu analogia z Wybudowem), a na nim *f)* wapienie zbite, podobne do słodkowodnych (?) zbitych wapieni z Wybudowa. Na tych wapieniach występują znowu *g)* margle, a na nich *h)* szarawo-biało wietrzejące, zbite, cienkopłytowe wapienie litotamniowe z drobniutkiemi litotamniami. Poniżej u samego źwierciadła potoku pojawiają się warstwy sylurskie, złożone ze żółtych, niby dolomitycznych cienkowarstwowych wapieni o przełomie ziemistym lub żółtawo-szare, więcej zbite o przełomie nierównym muszlowym. Warstwy te przypominają bardzo pewne odmiany wapieni jurajskich z okolicy Niżniowa. Pod tymi wapieniami występują inne warstwy ze skamielinami, kruche, zawierające małżoraczki (*Leperditia sp.*) i ślimaki.

Krzyweńkie. Przy drodze do Husiatyna po lewem zboczu doliny w samej już wsi pod figurą odsłania się u góry wapień litotamniowy, przechodzący naprzód w zbity litotamniowiec, a ku spągowi w piaskowaty okruchowiec, podścielony piaskiem żółtym.

Po drugiej stronie, t. j. po prawem zboczu bardziej spadzistem doliny, wyraźniej odkrywa się trzeciorzęd, sięgający aż do dna tejże doliny (prawie do 260 m.). Całkiem nizko tuż w równym poziomie z źwierciadłem potoku ułożył się wapnisty piasek biały, uwarstwowany. miejscami zbijający się w miękki i łatwo rozsypliwy piaskowiec, gniazdowato wydzielony. Powyżej tych piasków, mniej lub więcej w połowie zbocza przewija się zbita warstwa litotamniowo-okruchowcowa (powyżej gorzelni), a wyżej jeszcze ku samej wierzchowinie ułożył się uwarstwowany wapień drobnolitotamniowy ze skamielinami: *Monodonta angulata* E., *Pectunculus pilosus* L., *Ostrea sp.*, *Serpula gregalis* E.

---

[1]) Muszelki te należą zapewne do gatunku: *Ervilia pusilla* Phil., cechującą warstewkę erwiliową, rozgraniczającą tu jak na całem Podolu trzeciorzęd na dwa ogniwa: pod- i naderwiliowe.

V. Borszczów.

(Słup XV, pas 9.).

Oro- i hydrografia. Wyżyna podolska, objęta tą mapą tak ze względu na stosunki orograficzne, jak hydrograficzne, tudzież ze względu na budowę geologiczną jest tylko dalszym ciągiem mapy Kopyczyniec. Jest to wierzchowina stepowa na międzyrzeczach średnio do 280 m. wzniesiona, o naziomie nagle ku jarom Seretu, Niczławy i Zbrucza zerwanym, a ku bocznym ich dopływom lekko nachylonym wądołami. Wynioślejsze garby tej wierzchowiny, przekraczające 300 m., leżą mocą asymetryi zwykle bliżej lewego brzegu głównych jarów, gdy tymczasem od prawego brzegu cała wierzchowina się obniża. Najwyżej jest wzniesione międzyrzecze pomiędzy Seretem a Niczławą (Skała nad Uhryniem 324 m., Wielkie Horodyska 324 m., Merlawa 327 m., za Czaharem (Korolówka) 337 m.); niżej zaś międzyrzecze pomiędzy Niczławą a Zbruczem (Łanowce 313 m., Grobelki 306 m., Perejma 322 m.). Po większej części te wzniesienia leżą w pasie skośnie przecinającym pomiędzy Tarnawką a Łanowcami jar Niczławy, a zatem są przedłużeniem wału trembowelsko-mielnickiego (wyodrębnionego w plastyce tutejszej wierzchowiny przez Dra W. Teisseyrego).

Znamiennymi dla zdpd części tej mapy są licznie na niej rozrzucone lejki gipsowe, szczególnie pomiędzy Seretem a Niczławą w okolicy Borszczowa a potokiem Cygańskim.

Wszystkie trzy główne dopływy dniestrowe wraz z potokiem Cygańskim mają kierunek południkowy, boczne zaś ich przytoki mają ten sam jak na całym płaskowyżu podolskim panujący kierunek pnzd-pdwd. Panującym jest tu ten sam kierunek zakrętów (kolan) rzecznych.

Budowa geologiczna. Na tej mapie wydzielił Bieniasz następujące utwory: 1) aluwium, 2) dyluwium, 3) trzeciorzęd, 4) kredę i 5) sylur.

1. Utwory aluwialne zaznaczył Bieniasz tylko wzdłuż jarów Seretu, Niczławy, Zbrucza i ich dopływów. Są to najnowsze namuły i żwirowiska wód dzisiejszych, ograniczone tylko do dna wązkich jarów i dolin. Czarnoziem, pokrywający całą stepową wyżynę jak na innych mapach jest tu całkiem pominięty; ze względu więc na glinę dyluwialną jest ta mapa również jak poprzednie, całkiem odkrytą.

2. Utwory pleistoceńskie (dyluwium) rozdziela Bieniasz również jak na poprzednich mapach na *a)* glinę wyżynową, zajmującą całą wierzchowinę płaskowyżu podolskiego, *b)* glinę mamutową, zaznaczoną tylko po zboczach jarów, *c)* glinę ilastą, tworzącą dolne ogniwo gliny wyżynowej, *d)* żwiry dylu-

wialne starsze, zaznaczone tylko w pdwd kącie mapy nad Seretem od Oleksiniec poza Bilcze.

3. Utwory trzeciorzędne należą na całej tej mapie wyłącznie tylko do II-go piętra śródziemnomorskiego, a składają się według Bieniasza z następujących poziomów, począwszy od najmłodszych do najstarszych warstw: *a)* warstwy litotamniowe wyższe i margiel przegrzebkowy, *b)* gips, *c)* warstwy litotamniowe, *d)* warstwy pomorzańsko-złoczowskie i *e)* gruzy przeławiconych utworów kredowych. Warstw sarmackich nie naznaczył tu Bieniasz wcale [1]). Warstwy *a)* i *b)* należą do ogniwa naderwiliowego, *c)* i *d)* zaś do ogniwa poderwiliowego.

4. Utwory kredowe, złożone z piaskowców i krzemieni cenomańskich (wliczone przez Bieniasza jako „gruzy przeławiconych utworów kredowych" już do trzeciorzędu) występują wzdłuż jaru seretowego, niczławskiego i zbruczowego, nabywając coraz większej miąższości ku południowej granicy mapy. Pod przeławiconą ławą krzemieni cenomańskich występujące piaskowce są już wydzielone jako osobny poziom kredowy. W samym pdzd kącie tej mapy poniżej Myszkowa występują warstwy jeżowcowe, należące już do najmłodszego ogniwa cenomanu (według niektórych autorów prawdopodobnie do turonu?).

5. Utwory sylurskie, odsłonięte z wyjątkiem potoku Cygańskiego wzdłuż jarów Seretu, Niczławy i Zbrucza rozdzielają się na cztery, coraz starsze ogniwa w kierunku od zd ku wd. Są to *a)* warstwy iwańsko-janowskie, *b)* warstwy czortkowskie, *c)* warstwy borszczowskie i *d)* warstwy skalskie. W jarze Seretu tylko w pdzd kącie mapy pod Uhrynem sam wierzchni poziom syluru zaliczył Bieniasz do warstw iwańsko-janowskich. Wzdłuż dolnego biegu Seretu zaznaczone są tylko warstwy czortkowskie, które występują jeszcze w górnej części Niczławy pomiędzy Szmańkowcami a Kolędzianami. Wzdłuż dalszego biegu Niczławy rozwinęły się tylko warstwy borszczowskie, a wzdłuż całego biegu Zbrucza i jego dopływów na tej mapie tylko warstwy skalskie.

Warstwy borszczowskie (Altha 3 grupa: zielone marglowapienie z warstewkami wapienia zbitego. Poziom spiriferowy). Są to „u wierzchu ciemne, prawie krystaliczne, cienko uławicone wapienie, tworzące nader powolne przejścia do warstw czortkowskich; dalej leżą zielonkawe margle ilaste, zazwyczaj nader sypkie, a wreszcie u spodu pojawiają się znowu wapienie cienko uławicone, zbite lub wpółkrystaliczne" (Szajn. 48. 194). Warstwy te wydzielił Alth

---

[1]) Według Teisseyrego ma się znajdywać sarmat ukryty pod płaszczem dyluwialnym wzdłuż grzbietu trembowelsko-mielnickiego (od Skały nad Zalesiem do Perejmy). Dolna granica sarmatu waży się tu zapewne pomiędzy warstwicami 260—280 m. (58, str. 207—209).

w roku 1874. jako osobny poziom pod tą samą nazwą: warstw borszczowskich (Alth, l. c. str. 15). Według Szajnochy miąższość tych warstw ma dochodzić 30 m.[1]).

Znamiennemi dla tego poziomu skamielinami są:

Spirifer niecławiensis Szajn. *(in litt.)*. b. cz.
— *elevatus* Dalm.
Atrypa reticularis L.
Pentamerus linguifer Sow.
Rhynchonella Wilsoni Sow.
— *niecławiensis* Szajn. *(in litt.)* b. cz.
— *borealiformis* Szajn. *(in litt.)* b. cz.
— *carens* Barr.
Orthis elegantula Dalm. b. cz.
— *podolica* Alth. *(in litt.)*.
— *lunataeformis* Szajn. *(in litt.)*.
Strophomena filosa Sow.
— *ornatella* Salt.
— *subeuglypha* Szajn. *(in litt.)*.
Leptaena Althi Szajn. *(in litt.)*.
Nucleospira pisum Sow.

Nadto występuje nierzadko: *Orthoceras, Leperditia, Beyrichia,* odpowiadające formom czortkowskiego poziomu, tudzież liczne krynoidy. „Bardzo cechujące są trylobity: *Calymena Blumenbachi* Brgn., i *Dalmania ecaudata* Emm., których pygidia dość często można spotkać, ślimak *Platyceras cornutum* His., korale jak *Favosites Forbesi* E. H.“ (Szajn. 48, str. 194).

Ogniwu temu brak tentakulitów, stosunkowo rzadko występują orthocerasy, tudzież małże: *Orthonota* i *Pterinea cf. retroflexa* His., znajdujące się w większej ilości tylko w górnych poziomach, a pojawiające się dopiero później w warstwach stropowych tego poziomu. „Horyzont ten moglibyśmy w przeciwstawieniu do nadległych warstw tentakulitowych (czortkowskich) nazwać „warstwami spiryfirowemi“ od bardzo licznych *Sp. niecławiensis* Szajn. i *Sp. podolicus* Szajn., z których tylko ostatni posuwa się jeszcze w górę do najdolniejszego poziomu warstw czortkowskich“ (49, str. 2).

[1]) W Mosorówce warstwy borszczowskie dosięgają grubości około 60 m. (122—180 m.) według Teisseyrego (58, 177).

Opis szczegółowy topogeologiczny.

a) Jar Seretu.

Uhryń zabudował się tak nad Seretem, jak też w dolnej części bocznego jaru pot. Zaleskiego. Poziom Seretu wynosi tu 202 m., a najwyższy punkt za Łysą, zwany Skałą 324 m. Więcej niż $^3/_4$ część ścianki zajmuje sylur potężnie rozwinięty, złożony z łupków ilasto-wapiennych, cienko-warstwowych, popielatawych lub zielonawoszarych z wtrąconemi warstewkami płytkowatemi wapieni ciemnopopielatych, półkrystalicznych, tworzących istne zlepieńce brachiopodowe lub muszlowe. Obok Orthocerasów, rhynchonell i spiriferów panującymi w tych warstwach są tentakulity. Są to typowe warstwy czortkowskie.

Trzeciorzęd leży albo bezpośrednio na sylurze albo w samym spągu zawiera szutrowisko, złożone z krzemieni lub marglistych piaskowców kredowych wieku cenomańskiego („kreda przeławicona“). Utwór trzeciorzędny zajmuje samą wierzchowinę. Zbadałem go od Łysej Góry aż po Zalesie. Na małej przestrzeni pomiędzy Łysą górą a Skałą występuje ten utwór w dwojakiem wykształceniu, bądź bez złożysk gipsowych (jak pod Łysą Górą), bądź ze złożyskami gipsu, potężnie rozwiniętego dalej ku wd pod Skałą ponad wdpd końcem wsi Uhrynowa. Przekroje z obu punktów tej ścianki są dla stratygrafii tutejszego trzeciorzędu bardzo cenne.

Łysa Góra. Samą górą pod cienką pokrywą gliny odsłania się *a)* ił popielatawy, drobno kruszejący z wapiennemi geodami, w górnej swej części z otoczakami wapienia drobnolitotamniowego. W jednym z otoczaków znalazłem: *Monodonta angulata* E. Ił ten przechodzi ku spągowi w *b)* warstewkę piaskowatego łupku ilastego, barwy popielatawej, przechodzącego w *c)* iłołupek przegrzebkowy (*Pecten cf. Sturi* Hilb.), pod którym występują *d)* drobne litotamnia uwarstwowane, leżące na *e)* wapieniu nadgipsowym, pod którym w zastępstwie gipsu rozwinęły się *f)* litotamnia grubo-bulaste, tworzące pokład zbitszy do 3 m. miąższy. Litotamnia te przechodzą w mocną, spójną warstewkę *g)* skamielinową, zawierającą: *Venus cincta* E., *Cardita sp.* i t. d. Pod tą warstewką znowu ułożyły się *h)* litotamnia, ale luźno spójne, leżące bezpośrednio już na sylurze. Warstwy *a—f)* należą do ogniwa naderwiliowego, w którem litotamnia *f)* zastępują pokład gipsu, a warstwy *g—h)* jako podgipsowe już do poderwiliowego ogniwa należą.

Skała (324 m.). Pod cienką pokrywą czarnoziemu ułożyły się bezpośrednio na 6—8 m. miąższe drobnolitotamniowe, luźno-spójne *a)* wapienie, poprzegradzane cienkiemi warstewkami iłów popielatawych, niekiedy rdzawo zabarwione. W samym spągu tych drobnolitotamniowych warstw przewija się pas do 0·5 m. szeroki *b)* wapienia

nadgipsowego, a dalej w głąb na 6 — 8 m. odsłania się *c)* gips krystaliczny, żółtawo zabarwiony. Wapień nadgipsowy ściśle się zastosował do nierównej powierzchni skały gipsowej, jakby z nią jedną tworzył całość, tworząc rodzaj skorupy nierówno pogiętej. Wapień ten jest bardzo twardy i zbity, brudno-żółtawo-szary, popękany w większe i mniejsze ostrokrawędziste bryły. Wyżej ległe warstwy drobnolitotamniowe są również falisto nierówne, a równolegle do powierzchni stropowej skały gipsowej pogięte. Dochodzą one 7—9 m. miąższości. W samym stropie warstw drobnolitotamniowych spotykają się tuż pod czarnoziemem luźne ułomki piaskowatych łupków z blaszkami łyszczyku, odpowiadających takimże łupkom ilasto-piaskowatym z przegrzebkami sąsiedniego przekroju pod Łysą Górą [1]).

Zalesie (297 m.). Poza opisanem gipsowiskiem nierówny naziom wierzchowiny zdradza swą właściwą rzeźbą istnienie złożysk gipsowych jeszcze po zd koniec wsi Zalesie. W wielu miejscach skutkiem podpłukania gipsów potworzyły się doły i poszarpane terasowate obrywy. Powyżej gipsów występują tu wszędzie drobne litotamnia, oddzielone od gipsów zbitym wapieniem nadgipsowym. Sylur odsłania się aż do gorzelni mniej więcej do warstwicy 280 m.

Susołówka [2]). **Zabłotówka.** Sylur ma tu takie same petrograficzne i paleontologiczne wykształcenie, jak w Uhryniu. „Bezpośrednio na sylurze ułożyły się grubolitotamniowe wapienie, zawierające w swym spągu krzemienie cenomańskie i płytki wapieni sylurskich zewsząd pokryte litotamniami. W gipsach znajdują się margle gniazdami z litotamniami, tudzież warstwy litotamniowe w połowie z margli a w połowie z gipsu złożone tak, że widocznem jest tu p r z e c h o d z e n i e   l i t o t a m n i ó w   w   g i p s y, a   g i p s ó w   w   l i t o t a m n i a. Pośród gipsów znajdują się z nimi zrosłe i w nie zwolna przechodzące wapienie zbite te same, jak nadgipsowe. I tu jak w Uhryniu leżą na gipsach zbite wapienie, a na nich drobne litotamnia uwarstwowane, falisto odpowiednio do tychże wapieni ułożone“ (według zapisek Bieniasza).

„Na polach okolicznych pełno dołów lejkowatych większych i mniejszych, głębokich i płytkich. Czem zapadnięcie skutkiem wypłukania gipsów starsze, tem jest ono obszerniejsze, ale zarazem

[1]) Bliższe szczegóły topogeologiczne z tej samej okolicy podaje Teisseyre (58, str. 207). Według niego „zielonawe iły“ — te same, jakie widziałem dobrze rozwinięte w Uhryniu — „występują na marglu przegrzebkowym i górnolitotamniowym na wysokości 290—300 m.“. Drugą warstwicę, t. j. 300 m. uważa Teisseyre „za górną granicę piętra śródziemnomorskiego względem sarmatu, kryjącego się zapewne pod gliną mamutową na wzgórzu 324 m.“.

[2]) „Sylur wznosi się tutaj zaledwie do wysokości około 250 m.; poziom marglu przegrzebkowego w tej okolicy zbliża się do warstwicy 290 m., a zapadliska gipsowe znajdują się pomiędzy warstwicami 290—300 m. Sarmatu tu zapewne niema“ (Teisseyre l. c. str. 210).

płytsze. W starszych dołach niektórych stoi woda, albo czasowo tylko po deszczach, albo stale (jeziorka). Ziemia w okolicy lejków gipsowych brunatnawa, rozpada się cegiełkowato, powstała z iłów towarzyszących gipsom" (według zapisek Bieniasza).

W Susołówce i Zabłotówce tak w samej dolinie Seretu, jakoteż w jarach mnóstwo trawertynu. Dawniej istniały tu liczniejsze źródła, z których obecnie już nie wiele i to słabo wycieka, w wielu zaś miejscach zupełnie zanikły tak, iż o ich dawniejszem istnieniu świadczą właśnie dopiero co wspomniane trawertyny" (według zapisek Bieniasza).

Oleksińce. Od pnzd strony Oleksiniec na stokach jaru seretowego pod Popławami (309 m.) przezierają z pod czarnoziemu w czystem polu warstwy piaskowca muszlowego, poderwiliowego, z wrosłymi krzemykami czarnymi (na mapie Bieniasza nienaznaczone). W kilku punktach łamią ten piaskowiec dla celów miejscowych. W tym piaskowcu leżącym już w spągu tutejszego trzeciorzędu znalazłem następujący poczet skamielin:

Panopaea Menardi Desh.
Cytherea sp.
Venus cincta E.
Lucina borealis L.
Pectunculus pilosus L.
Cardium baranowense Hilb.
Cardium praeechinatum Hilb.
Ostrea digitalina E.
Monodonta angulata E.
Trochus patulus Bron.
Serpula gregalis E.
Skorupki liczne jeżowców.

Z pd końca Oleksiniec w jarze przy drodze do Bilcza podaje Bieniasz następujący przekrój tutejszego trzeciorzędu: „Samą górą ułożyła się glina dyluwialna bez żwirowisk w swym spągu. Bezpośrednio pod nią rozwinęły się *a)* drobnolitotamniowe wapienie, przeplatane zielonawym iłem. Poniżej do 8-metrowej miąższości osadziła się warstwa *b)* piaskowca muszlowego, zawierającego *Panopaea Menardi* Desh. Jest to ten sam piaskowiec poderwiliowy, jaki widzieliśmy na pnzd poza Olchowcami. Poniżej tego piaskowca przewija się warstewka *c)* piasku białego (około 0·70 m.), leżąca na litotamniach (do 1 m.), przedzielonych od syluru *e)* bułami całkiem zwietrzałych, czarnych kwarcytów cenomańskich i krzemyków otoczonych" [1]).

Bilcze zabudowało się nietylko w samym jarze seretowym, lecz także w obszernej bocznej dolinie kotlinowatej, rozwierającej się od wschodu ku Seretowi.

---

[1]) „Cenoman, który góruje nad sylurem na wysokości około 230 m., w kierunku ku południowi zyskuje na miąższości. Na piaskowcu z konkrecyjnemi krzemieniami występują zwięzłe jeżowcowe wapienie żwirowe, które w Bilczu (płd) mierzą do 10 m., zaś dalej ku pd około 20 m. grubości (Monasterek)" Teisseyre 58, str. 211.

Na samym wd końcu wsi przy drodze, wspinającej się k wierzchowinie „Rokietie“, odsłania się ponad sylurem bezpośredni potężnie rozwinięta kreda cenomańska, z pod której silne biją źró dła, dające początek od razu silnemu strumieniowi, tworzącemu po niżej w samej wsi dość spory stawek. Cenoman składa się tu z pia sków i piaskowców kruchych, zielonych w górnej części z niere gularnie powyżeranymi krzemieniami o zielonej powłoce u doł z licznymi krzemykami czarnymi, pomiędzy którymi znajdują si często zęby ryb cenomańskich. Cały ten układ piaskowców ceno mańskich dosięga około 10 m. miąższości[1]).

Według Bieniasza powyżej ułożyła się warstwa, złożona z bu litotamniowych, dalej piaskowiec trzeciorzędny muszlowy, na nim znowu litotamnia, przykryte u góry zbitym wapieniem litotamnio wym ze skamielinami.

Na pd końcu Bilcza, od wd strony, wrzyna się popod „Przy kry Horb“ (314 m.) krótka debra zwana „Bechówką“. Sylur zaj muje tu więcej niż $^{3}/_{4}$ ścianki jaru, a składa się z popielatawyc cienkowarstwowych łupków, poprzegradzanych zbitszemi warstew kami wapnistemi, przepełnionemi skamielinami, głównie brachiopo dami. Na samej wierzchowinie występuje glina u spodu z żwirow skiem starodyluwialnem, złożonem z krzemieni, jaspisów, menilitów karpackich i t. p. Pod tą gliną i żwirowiskiem bezpośrednio odsła niają się iły nadgipsowe, popielatawe, kruszejące w równoległościenn drobne okruchy. Poniżej idą drobne litotamnia, przechodzące k spągowi w bulasty wapień litotamniowy, leżący na piaskowcu ska mielinowym z temi samemi znamiennemi formami, jak w Oleksiń cach: *Solen sp.*, *Cytherea sp.*, *Cardium sp.*, *Pectunculus pilosus* L *Panopaea Menardi* Desh. i okruchami skorup jeżowcowych, bliże nieoznaczalnych. Resztę przekroju aż do syluru zajmują piaskowc i piaski cenomańskie, do 10 m. rozwinięte[2]).

a) Jar Niczławy.

Szmańkowce. Naprzeciw karczmy i młyna pod wd stronie jar odsłania się u spodu sylur, złożony z łupków wapienno-ilastyc z wtrąconemi, zbitszemi warstewkami wapienia muszlowego, prz pełnionego brachiopodami, tentakulitami i t. d. W łupkach spotyka się dość często jeszcze orthocerasy. Są to jeszcze warstwy czor kowskie. „Na sylurze ułożyły się piaski z czarnymi krzemie niami, na tych kruche piaskowce, przykryte mączką krzemionkow do 1 m. grubą, w której znowu występuje łupkowa masa ilast

---

[1]) Obacz także: Teisseyre 58. str. 210—211.
[2]) Ibid. str. 211—212.

podobna do rudowęgla lub prawie całkiem czarna. W mączce tej znajdują się nacieki opalowe gronkowate, a tych trzyma się czarny, niebieskawo naleciały proszek. Mączka ta zdaje się być ziemistym opalem" (według zapisek Bieniasza).

Łom na moście naprzeciw kościoła. Spotykamy się tu z podobnym przekrojem, jak poprzednio. U samego spodu występują również łupki sylurskie z orthocerasami, a pomiędzy tymi łupkami tabliczki wapienne, złożone z samych brachiopodów i mnóstwa tentakulitów. Na sylurze ułożyły się piaski cenomańskie z czarnymi krzemieniami. Na tych piaskach występują warstwy, z wejrzenia ogólnego podobne do zwykłych piaskowców. Te piaskowce dostarczają budowlanego kamienia dla miejscowej potrzeby. Na tych piaskowcach leży na 1 m., a może nieco więcej, gruba warstwa mączki krzemionkowej, zbitej, ale za uderzeniem młotka w luźny pył się rozsypującej. Pośród tej krzemionkowej mączki, niemal w połowie jej grubości znajdują się soczewkowate gniazda brudno-brunatnej masy ilastej, na pierwszy rzut oka przypominającej rudowęgiel. W górnej połowie tej warstwy mączastej znajduje się mnóstwo do chalcedonu podobnej krzemionki naciekowej, niewyraźnie gronkowatej. Krzemionce tej towarzyszy niebieskawo-czarny pył niewiadomego składu chemicznego (według zapisek Bieniasza).

Kolendziany. Od granicy Czarnokoniec i Słobódki, gdzie są duże łomy, otwarte w celu wydobywania krzemieni cenomańskich do szutrowania drogi, odsłania się następujący przekrój: „Samą górą odsłoniły się *a)* drobnolitotamniowe wapienie, mniej lub więcej zbite, uwarstwowane, do 6 m. miąższe. Poniżej nich ułożyły się pstre łupki marglowe do 2 m. miąższe, przechodzące w *c)* łupkowate iły marglowate (do 1 m.), a jeszcze niżej *d)* margle na 2—3 cm. grube z łupkami marglowymi lub krzemykowymi, które podściela *e)* czysty piasek na 1·5 m. gruby. W samym spągu tego piasku ułożyło się *f)* żwirowisko trzeciorzędne, utworzone z kredy cenomańskiej, a mianowicie z buł krzemiennych, nieraz półmetrowej średnicy z marglu piaszczystego. W samym spągu tego przekroju odsłania się już sylur" (według zapisek Bieniasza).

Po drugiej stronie jaru Niczławy, a poniżej punktu 286 m. odsłania się naprzód bezpośrednio pod gliną wyżynową drobnolitotamniowy wapień, pod nim litotamniowy okruchowiec piaskowaty, a wreszcie sam piaskowiec drobnoziarnisty. Cała ta odkrywka ma 6—8 m. Spągu tych warstw nie widać tu wcale.

Czarnokońce Wielkie. Wśród wsi po lewem zboczu doliny potoku „Rudka", poniżej cerkwi odsłaniają się bardzo pięknie naderwiliowe warstwy trzeciorzędne aż do samego zwierciadła potoku. U samego dołu, prawie przy samem dnie potoku (250 m.) odsłania się *a)* wapień drobnolitotamniowy, mniej lub więcej spójny, uwarstwowany. Bryłki litotamniowe spaja wapnisty ił zielonkowaty.

W wierzchnią część tego wapienia wsuwa się warstewka, zaledwie na 1—2 dm. gruba *b)* piaskowca miałkoziarnistego, wapnistego, przepełnionego łuszczkami miki brunatnej (jak n p. w Howiłowie i indziej). Po tym łupku piaskowcowym idą znowu drobne litotamnia na 3—4 dm. rozwinięte. Powyżej przewija się *c)* warstewka również około 1 dm. gruba, przepełniona przegrzebkami naderwiliowego poziomu, należącymi głównie do jednego i tego samego gatunku: *Pecten cf. Sturi* Hilb. Jest to warstwa przegrzebkowa („margiel przegrzebkowy" Bieniasza), znamienna dla iłów nadgipsowych na całem tutejszem Podolu, a występująca w tym samym poziomie w okolicy Lwowa. Ponad tą znamienną warstewką ułożył się wapień ilasty (do 0·5 m.) popielatawy, przechodzący w *e)* iły również popielate (1—2 m.), oddzielające się za sucha w drobne równoległościenne okruchy. W tych iłach spotkałem złomek *f)* piaskowca wapnistego, gruboziarnistego i bardzo twardego, pochodzącego z jakiejś warstwy jeszcze wyżej położonej, ale tu nieodsłoniętej (zapewne piaskowiec sarmacki). Powyżej ułożyła się już sama glina dyluwialna, przechodząca w stepowy czarnoziem.

Sylur odsłania się dopiero w Czarnokońcach Małych po lewem zboczu potoku przy izohypsie około 245 m. (Nowostawce 237 m.).

Dawidkowce. „Dolina Nieczławy w tem miejscu nie jest jeszcze tak głęboka jak niżej, to też i sylur występuje tutaj w miąższości stosunkowo nieznacznej około 20 m. W górnych swych partyach odsłania się on wcale wyraźnie wzdłuż drogi, pnącej się z dna doliny ku górze stokiem wschodniej dość stromej ściany. Odsłaniające się tutaj najgórniejsze warstwy syluru przedstawiają się jako „par excellence" warstwy przejściowe tak pod względem paleontologicznym, jak i petrograficznym. Składają się one, jak i poznany już przez nas najniższy poziom warstw czortkowskich, z warstw szarego, nieco czerwonawego i prawie krystalicznego wapienia, przepełnionego ułomkami lub całemi skorupami brachiopodów, naprzemian z ilastymi łupkami oliwkowo-zielonymi, które z daleka kazałyby niechybnie uważać te warstwy za należące do wyższego horyzontu, gdyby nie przemawiał przeciw temu zupełny tutaj brak tentakulitów, a z drugiej strony obecność brachiopodów, charakterystycznych dla warstw borszczowskich. Jakkolwiek jednak zaliczanie ich do horyzontu borszczowskiego jest zupełnie usprawiedliwionem, to wszakże warstwy te leżąc w górnej granicy tego horyzontu, jak to z góry możnaby już przewidzieć, prócz cech petrograficznych także i charakterem paleontologicznym zbliżają się już bardzo do warstw czortkowskich, a mianowicie do dolnego ich poziomu w Czortkowie. Świadczą o tem pospolite tu bardzo małże z rodzaju *Orthonota* i *Pterinea cf. retroflexa* His., liczne bardzo orthocerasy i *Spirifer podolicus* Szajn. Znalazłem tu następujące gatunki:

Rhynchonella niecławiensis Szajn. d. p.
Spirifer podolicus Szajn. b. p.
Strophomena sp. b. p.
Orthonota sp. b. p.
Pterinea cf. retroflexa His. d. p.
Orthoceras sp. d. p.

Spotykamy się więc tutaj z warstwami prawdopodobnie bezpośrednio młodszemi od najdolniejszego poziomu warstw czortkowskich, a których fauna i charakter petrograficzny świadczą wymownie o tych przemianach, jakie zwolna sprowadziły już wtedy całkowitą zmianę w charakterze tworzących się osadów morskich, zbliżając faunę horyzontu borszczowskiego do fauny warstw czortkowskich" (Wiśniowski 49, str. 3—4).

Kozaczyzna. Po lewym brzegu Niczławy w zboczu na pd od mostku kolejowego otwiera się ku jarowi rzeczki zwór krótki, w którym następujące odsłaniają się warstwy: Samą górą pod czarnoziemem odkryły się *a)* drobne litotamnia, spojone iłem popielatawosinym. Poniżej zbijają się gałeczki litotamniów w cienkie warstewki. Wśród tych warstewek ułożył się *b)* zbity wapień nadgipsowy. Pod drobnolitotamniowym wapieniem ułożył się wreszcie *c)* grubobulasty wapień litotamniowy, do 2 m. miąższy, leżący bezpośrednio na cenomańskim piaskowcu zielonkowatym na 5—6 m. grubym. W górnych warstwach zawiera ten piaskowiec nieregularne bryły krzemienia. Poniżej aż do dna doliny ułożył się *d)* sam sylur, złożony z cienkich ilasto-wapiennych łupków popielatawych lub zielonawych. Drobnolitotamniowe wapienie pomiędzy wapieniem zbitym a grubolitotamniowym zastępują gips, w tym poziomie gdzieindziej osadzony.

Podobny wygląd mają warstwy trzeciorzędne i kredowe na zboczach jaru niczławskiego po Zielińce, Tarnawkę i Dawidkowce. Gdzieniegdzie grubobulasty zbity wapień litotamniowy, jak n. p. w Zielińcach bywa w łomach na materyał budowlany wydobywany.

Łanowce [1]**.** Na pd od Kozaczyzny po tej samej stronie jaru niczławskiego odsłania się złożysko gipsowe dopiero w Łanowcach (Pod białym kamieniem). Poniżej izohypsy 290 m. pod cienką pokrywą czarnoziemu odsłonięto nieregularnie pofałdowane iły popielatawe, uwarstwowane, około 5 m. miąższe. W górnej części tych iłów występuje biały gips ziarnisty (alabaster), a w dolnej gniazda gipsu tabliczkowego. W spągu tych iłów przewija się warstwa wa-

[1]) Według Teisseyrego (58, str. 208) „dolna granica śródziemnomorska przypada nieco poniżej warstwicy 250 m., zaś górna granica źródeł na marglu przegrzebkowym tryszczących na wysokości około 270 m. Na wzgórzu Łanowce 313 m. sarmat zapewne występuje pod płaszczem dyluwialnym, począwszy może od poziomu 280 m".

pienia zbitego, towarzysząca gipsom, żółtawo-szarego, przechodzącego ku spągowi w cieniuchną warstewkę piaskowca żółtawego, bardzo kruchego. Bezpośrednio pod tym piaskowcem leży biały wapień grubolitotamniowy (1—2 m.), zwięzły, zawierający następujące skamieliny:

Monodonta angulata E.
Cerithium deforme E.
Vermetus intortus Lam.
Venus cincta E.
Serpula cf. gregalis E.

Poniżej jest zbocze zarosłe murawą; nie widać zatem występującego tu w dolnych przekrojach cenomanu, złożonego z nieregularnie powyżłabianych krzemieni czarnych i zielonawych piaskowców. Dalszą część ścianki zajmują już łupki sylurskie cienkowarstwowe z mnóstwem przewiertek, pomiędzy któremi rodzaj *Leptaena* ważniejszą odgrywa rolę. Sylur sięga tu wysoko, znacznie powyżej izohypsy 250 m.

Wierzchniakowce. Poniżej punktu 282 m. po lewem zboczu jaru występuje pod cienką pokrywą gliny wyżynowej grubolitotamniowy wapień, leżący bezpośrednio na cenomanie, zawierającym nieregularnie powyżłabiane buły krzemienia czarnego. Poniżej tych krzemieni rozwinął się piaskowiec cenomański z drobnymi krzemykami czarnymi. Sylurskie łupki idą tu również bardzo wysoko. Są one prawie aż do dna jaru odsłonięte. Łupki te w górnej części ścianki są zielonawe, w dolnej zaś popielatawe. Oba te pasy łupków na dłuższej przestrzeni dość wyraźnie się odgraniczają. Łupki te są przepełnione skamielinami, głównie przewiertkami i koralami, łatwo się wyłuskującemi, a całym swym charakterem tak petrograficznym jak paleontologicznym najwięcej zbliżają się do borszczowskich i filipkowieckich. Nadto są te łupki widocznie choć pod słabym tylko kątem pochylone.

Borszczów (259 m.[1]) zabudował się na wyżynie i po zboczach krótkiej zaledwie dwukilometrowej dolinki, rozwierającej się ku jarowi niczławskiemu. Tuż za miasteczkiem od pd na lewem, bardziej stromem zboczu (Łysa Góra) odsłaniają się tuż nad gościńcem bardzo wyraźnie tak warstwy sylurskie, jakoteż kredowe i trzeciorzędne. Bliżej miasta, skąd biorą wapień litotamniowy na materyał budowlany, odsłoniły się warstwy trzeciorzędne w takim samym porządku, jak dalej ku pn w jarze Niczławy (n. p. w Łanowcach).

Samą górą pod czarnoziemem odkrywają się *a)* iły zielonawo-popielate (czarnokonieckie), przechodzące w *b)* drobnolitotamniowe luźno-spójne wapienie ilaste. W spągu tych warstw przewagę ma

[1]) Ob. także: Teisseyre 58, str. 209.

znowu *c)* ił siwy z wtrąconemi gałeczkami drobnych litotamniów. Razem te ilasto-litotamniowe warstwy mają około 5 m. miąższości. W jednej z zerw tej ścianki spotkałem ułomek piaskowca łyszczykowego, takiego samego jak w Czarnokońcach, zsuniętego zapewne znad wierzchniej warstwy iłów tutejszych. W spągu tych iłów przewija się warstewka *d)* wapienia zbitego nadgipsowego, przedzielona *e)* iłami zielonawymi od drugiej takiejże warstewki *f)* wapienia podgipsowego zbitego, ku spodowi piaskowaciejącego (jak n. p. w Łanowcach). Iły *e)* do 3 m. miąższe, równoważą gipsom. W samym spągu trzeciorzędu tutejszego ułożył się *g)* wapień grubolitotamniowy, zwięzły, do 2 m. gruby, ostro odgraniczony od *h)* kredy cenomańskiej (na 3—4 m. miąższej) u góry składającej się z krzemieni nieregularnie powyżeranych, ku spągowi zaś z piaskowca zielonego, gruboziarnistego z wrosłymi krzemykami czarnymi, a leżącej już bezpośrednio na sylurze, który ma zupełnie takie same wejrzenie jak w Łanowcach i Filipkowcach. W skład jego wchodzą głównie łupki wapienno-ilaste, tu i owdzie z wtrąconemi cienkiemi warstewkami płytkowatemi, przepełnionemi łatwo wyłuskującemi się przewiertkami i koralami; zawierają także drobne trylobity.

Po tej samej stronie jaru już niczławskiego nieco dalej od opisanego przekroju również pod Łysą Górą występują w miejsce iłów *e)* potężnie rozwinięte gipsy u góry gruboblaszkowe, ku spągowi drobnoziarniste. Z piaskowca pod wapieniem podgipsowym podaje Bieniasz w swych zapiskach *Ervilia pusilla* Phil. Cały zatem kompleks warstw trzeciorzędnych tutejszych dzieli się, jak pode Lwowem, również na dwa ogniwa: naderwiliowe, do którego należą warstwy: *a—f)*, i poderwiliowe, zredukowane tylko do wapienia grubolitotamniowego *g)*.

Blizko ujścia potoku Borszczowskiego do Niczławy w samem dnie jaru rozwinęła się potężnie glina jarowa (do 10 m.). Zawiera ona blizko swego spągu mnóstwo skorupek dyluwialnych ślimaków, należących do następujących gatunków:

Hyalina fulva Müll. b. r.
Vallonia pulchella Müll. p.
— *tenuilabris* Braun b. r.
Helix hispida Müll. b. p.
— *striata* Müll. p.
Chondrula tridens Müll. *var. galiciensis* Clessin. d. r.
Pupa muscorum L. b. p.
Succinea oblonga Drap. b. p.

O sylurze borszczowskim znajdujemy jeszcze następujące szczegóły w „Zapiskach geologicznych“ Dra Tad. Wiśniowskiego 49,

str. 4): „Dalej na południe w okolicy Borszczowa, który dał nazwę naszym warstwom, występują one w swojem typowem wykształceniu i odsłaniają się tu w miąższości już około 40 m. W licznych odsłonięciach wzdłuż drogi do Wysuczki widzimy sylur zajmujący około $^{2}/_{3}$ stromych zboczy doliny Niczławy. Skamieliny występują jak wszędzie w tym poziomie w niesłychanej obfitości, a wypadając z łatwo wietrzejących i rozsypujących się łupków marglowych, formalnie zasypują stoki i podnóża stromych ścian doliny. Tak tu, jak i w warstwach nadległych spotykamy najlepsze odsłonięcia w często powtarzających się terasowatych, ale zwykle nie głęboko sięgających, stromych wcięciach w ściany doliny. Powstają one wskutek działania erozyjnego małych strumyków, które wypłukując sobie łatwo drogę w łupkach marglowych, o wiele trudniej niszczą międzyległe ławice wapienia; te ostatnie tworzą więc jakby naturalne schody, po których bez najmniejszych trudności wstępując ku górze, zbadać możemy wszystkie warstwy w całej ich miąższości, mogąc w nich zarazem na każdym punkcie w miejscu zbierać skamieliny.

W dolnych warstwach występują tutaj koło pierwszego młyna przy drodze do Wysuczki wkładki szarego wapienia z drobną *Leptaena sp.* Wogóle odpowiada tutaj sylur swym charakterem petrograficznym wyżej podanej charakterystyce warstw zupełnie dokładnie, a ponieważ wybitnej różnicy w rozmieszczeniu pionowem fauny dopatrzeć nie mogłem, dla niżej z tej miejscowości podanych skamielin nie wyróżniam warstw, z których pochodzą. Znalazłem tu:

Atrypa reticularis L. r.
Spirifer elevatus Dalm. r.
Leptaena sp. p. (w war. dol.).
Nuclaeospira pisum Sow. p.
Orthis elegantula Dalm. d. p.
— *lunataeformis* Szajn. b. p.
— *podolica* Alth b. p
Rhynchonella borealiformis Szajn. b. p.
— *carens* Barr. r.
— *niecławiensis* Szajn. b. p.
— *Wilsoni* Sow. r.
Spirifer niecławiensis Szajn. b. p.
Strophomena ornatella Salt. r.
Platyceras cornutum His. d. p.

Wysuczka. Naprzeciw Wysuczki po wschodniej stronie jaru na wierzchowinie pod krzyżem przydrożnym w spągu gliny ułożył się żwir starodyluwialny, bardzo wysoko położony (nie naznaczony na mapie Bieniasza).

W samej Wysuczce pod folwarkiem sylur dobrze się odsłania i bardzo wysoko podchodzi pod wierzchowinę. W studni na folwarku do 18 m. głębokiej przebito warstwy takie same, jak tuż za Borszczowem. Naprzód przekopano glinę wraz ze żwirem starodyluwialnym, następnie wapień zbity nadgipsowy, potem litotamniowy wapień grubobulasty, a ostatecznie szutrowisko i piaskowiec cenomański, pokąd nie osiągnięto wodonośnej warstwy na samym sylurze.

Po zd stronie Wysuczki nad potokiem Głębockim występują wapienie nadgipsowe, bardzo silnie rozwinięte w płytach do 0·6 m. grubych, kilkakroć się powtarzających tak, iż cały pokład ich 3—4 m. wynosi. Uderzone młotkiem płyty te dzielą się nierówno płytowato, a w szczelinach posiadają żółte kryształki kalcytu. Zastępują one tu złożyska gipsowe, a zatem odpowiadają poziomowi *e)* w przekroju borszczowskim.

Głęboczek. Jar potoku Głębockiego, najdłuższego z zachodniej strony dopływu Niczławy, zbadał dokładnie Bieniasz. W zapiskach jego znalazłem następujący przekrój zdjęty ze ścianki tego jaru. „Samą górą pod czarnoziemem ułożyła się *a)* glina brunatna (wyżynowa). Pod nią występują *b)* drobnolitotamniowe wapienie ilaste, leżące na *c)* wapieniu nadgipsowym, znacznej miąższości, zastępującym złożysko gipsu. Pod tym wapieniem przewija się *d)* pas litotamniowego wapienia z erwiliami (poziom erwiliowy), przechodzącego w *e)* wapień grubolitotamniowy w samym spągu z cienką warstewką *f)* piaskowca. Dalej idą nieregularnie powyżerane *g)* krzemienie cenomańskie i *h)* piaskowiec cenomański, leżący bezpośrednio na sylurze“.

Strzałkowce. Ponad dnem doliny sylur odsłania się tu do 50 m. wysoko. Na nim bezpośrednio leży cenoman do 4 m. miąższy, u góry przeławicony (szutrowisko kredowe cenomańskie) u dołu z dwoma warstwami piaskowca zielonawego, przedzielonego warstwą takiego samego piaskowca, ale łatwo się usypującego. Wprost na cenomanie ułożyły się luźno-spójne, grube litotamnia w warstwę do 0·4 m. grubą, przechodzącą ku górze w zbitą warstwę wapienia litotamniowego, powyżej piaskowaciejącego, poczem znowu się powtarza zbity wapień litotamniowy w spągu drobnych litotamniów iłem zielonawym spojonych, a równorzędnych gdzieindziej gipsom. W stropie zaś tych wapieni przewija się jednostajny wapień żółtawy, nadgipsowy, nad którym znowu ułożył się ił zielonawy jako wierzchnie ogniwo tutejszego trzeciorzędu (podobnie jak w Czarnokońcach, Uhrynowie, Bilczu i t. d.[1]).

---

[1]) „Dolna granica śródziemnomorska przypada co najwyżej na poziom 230 m. Wśród warstw grubolitotamniowych jawi się wapień miliolitowy, znany zresztą przeważnie z Podola północnego“. Teisseyre 58, str. 209.

Dolina potoku Cygańskiego (także „Rudką“ lub „p. Młyńskim
zwanego), najdłuższego od wd strony dopływu Niczławy i do ni
na tej mapie aż po Wołkowce równoległego, w górnej swej częś
od Łosiacza aż po Muszkatowce prócz gliny dyluwialnej nie oka
zuje żadnych starszych utworów. Dopiero w Muszkatowcach oko
240 m. poczynają się odsłaniać litotamnia po lewem zboczu doliny
a częściej dopiero w samych Wołkowcach (231 m.) tuż ponad dne
potoku. Są to tylko drobnolitotamniowe wapienie z obfitem lepis
czem iłowem. Ku cmentarzowi po tej samej stronie doliny a po
„Wołkowickim horbem“ rozwinęły się potężnie iły nadgipsowe (ił
czarnokonieckie) aż poza izohypsę 250 m. Całe zbocze zajęte pastw
skami i nieużytkami usuwa się tutaj po tych iłach.

Cały obszar wierzchowiny po zd stronie tej okolicy ku „R
wnemu“ i „Perejmie“ [1]) znacznie jest niższym, jakby zapadłym, an
żeli po wd stronie Wołkowiec. Pomiędzy Perejmą a Równem zna
duje się znaczniejszych rozmiarów jeziorko w kotlinowatem zagłębi
prawdopodobnie pogipsowem. Pierwsze ślady cenomanu występuj
dopiero na samej krawędzi mapy na pd od gorzelni wołkowickie
i to nieco poniżej izohypsy 230 m.

c) *Jar Zbrucza.*

Kociubińczyki zabudowały się na wierzchowinie stepowej na
potokiem Rudką, wpadającym o kilka km dalej ku pdwd do Zbrucz
naprzeciw Zbrzyzia. W górnym biegu tego potoku oba zbocza d
liny zajmuje sama tylko glina wyżynowa (stepowa), przechodząc
w grubą pokrywę żyznego czarnoziemu. Dopiero od pd końca K
ciubińczyk poczynają się odsłaniać warstwy trzeciorzędne, a niec
poniżej warstwy sylurskie.

Według zapisek Bieniasza składa się tutejszy trzeciorzęd z warst
następujących: „U samego spodu, t. j. bezpośrednio na sylurze uło
żyły się *a)* piaski białe z licznemi skamielinami (poziomu pode
wilowego = warstwy pomorzańsko-złoczowskie), do których należ
Cerithium kilka gat., *Nerita picta* Fer., *Natica millepunctata* Lam
Buccinum sp., *Pectunculus pilosus* L., *Arca sp.*, *Cytherea sp.* i t.
Razem z temi skamielinami znachodzą się w tym piasku duże
krąglaki krzemienne z białej i cenomańskiej kredy, chalcedon
jaspisy, otoczaki piaskowca czerwonawo-żółtego i t. p. Powyżej tyc
piasków występują *b)* rdzawe piaski i piaskowce z ostrygami, prz

[1]) Wysoczyzny pomiedzy Strzałkowcami, Borszczowem a Wołkowcami
dziale wodnym Niczławy i Cygańskiego potoku mają posiadać pod dyluwiu
ukryty sarmat, którego dolna granica w tych stronach wynosi około 260—280
Teisseyre 58, str. 209

grzebkami i bryłkami sękatych, gałęzistych litotamniów, przykryte warstewką *c)* wapienia zbitego jakby martwicowego (wap. gipsowy), na którym ułożyły się warstewki *d)* wapienia ilastego z drobniutkiemi litotamniami, poprzegradzane marglistymi i tłustymi iłami zielonawymi z dużemi litotamniami i wydzielinami marglu zbitego. Szereg tych warstw zamyka glina dyluwialna, pionowo pękająca, z grzechotkami marglowemi".

Nieco odmiennym jest przekrój warstw trzeciorzędnych blizko ujścia tego samego potoku, zwanego tu „Bosyrskim". Według zapisek Bieniasza pod gliną dyluwialną odsłaniają się tu naprzód litotamnia drobne, podścielone ławicą ostrygową, pod którą rozwinęły się piaski w górnej części gruboziarniste, w dolnej zaś piaski białe drobnoziarniste, a w samym spągu, niezupełnie odkrytym, znowu gruboziarniste piaski z mnóstwem skamielin. Poniżej idzie już sam sylur, złożony głównie z żółtawych, marglistych wapieni łupkowych o przełomie ziemistym, tudzież z ciemno-szarych wapieni koralowych [1]).

Burdiakowce. Naprzeciw młyna wśród wsi po prawem zboczu potoka Burdiakowskiego odsłaniają się naprzód piaski, na nich ławice wapieni, podobnych do trawertynu, a na tych wapienie litotamniowe. W innym znowu przekroju powyżej litotamniów ułożyły się iły trzeciorzędne bezpośrednio pod gliną dyluwialną.

Skała zabudowała się po prawem zboczu jaru zbruczowego i w debrze potoku „Ciemnokiernica" uchodzącego pod ruinami zamku do Zbrucza. Sylur sięga tu wysoko pod wierzchowinę stepową (do ± 230 m.), przykryty cienką warstwą przeławiconego cenomanu. Warstwy trzeciorzędne, złożone z piaskowców poderwilowych i wapieni tak jednostajnych jak litotamniowych, rozwinęły się na pd końcu miasteczka, głównie zaś wzdłuż potoku Ciemnokiernica.

W skład syluru wchodzą tu głównie wapienie zbite lub wpółkrystaliczne, niekiedy bulwiaste z wkładkami łupków ilastych lub nawet sypkich iłów marglowych. Są to typowe warstwy ogniwa skalskiego, rozwiniętego wzdłuż całego jaru zbruczowego na tej mapie. Warstwy te, obfitujące w znamienne dla tego poziomu skamieliny, zwróciły już dawno uwagę krajowych geologów, szczególnie Altha i Bieniasza, to też z tej okolicy posiadamy najbardziej szczegółowe topogeologiczne zapiski.

---

[1]) „W Kociubińczykach wznosi się powierzchnia warstw skalskich do wysokości około 230 m., przyczem warstwy nulliporowe śródziemnomorskie odsłaniają się ku górze począwszy od warstwicy około 250 m. i zalegają na ławicy ostrygowej dolnej, do której zaliczyć wypada piaskowiec kwarcowy z obfitem lepiszczem wapiennem, z licznemi ostrygami i z przegrzebkami (1 m.). Utwór ten ze swej strony przechodzi od spodu w piaski z odtokami brył korali rafowych i z bogatą fauną co do składu dosyć niezwykłą". (Teisseyre 58 str. 210).

Nieco odmienny, ale w zasadzie taki sam przekrój, jak Bieniasz w swoich zapiskach, podaje Alth (19. str. 13):

1) W samym spągu leży jasnoszary, zbity wapień o przełomie zadzierzystym z rozrzuconymi małymi gruzełkami kalcytu. Wapień ten zawiera z rzadka tylko średniej wielkości *Leperditia*.

2) Wyżej leżą około 4·5 m miąższe, płytowate, prawie bezskamielinowe, ciemno-szare wapienie naprzemianległe z ciemno-szaszarymi marglami, obfitującymi w skamieliny; szczególnie pospolite są: *Cyathophyllum, Rhynchonella acutidens* i *Euomphalus sp.*

3) Jeszcze wyżej ułożyły się brunatno-szare marglowapienie z licznymi koralami, a nadto z *Rhynchonella acutidens* i rzadkiemi *Leperditiami*.

4) Ponad tymi marglami idą czarnawe, nieco krystaliczne, płytowate, bitumiczne wapienie, odznaczające się pospolitą w nich *Stromatopora polymorpha*; nadto występują korale szczególnie *Cyathophyllum*, rzadziej *Favosites gothlandica,* dalej *Spirifery* i *Rhynchonelle*. Po tych warstwach następuje

5) ciemny, bitumiczny wapień z małemi *Leperditiami* i międzywarstewką jasno-szarego okruchowca wapiennego z kryształkami kalcytu i koralami. Wyżej na tym wapieniu leży

6) warstwa do 6 dm. gruba ciemnego, zbitego wapienia bezskamielinowego, następnie

7) pokład przeszło 1·5 m. gruby wapienia zlepieńcowatego, woni bitumicznej, z niektórymi k o r a l a m i;

8) wapień jak pod l. 6 do 6 dm. gruby; potem

9) wapień bitumiczny, obfitujący w ułomki trzonków e n k r y n i t o w y c h, ciemno-szary, cienkowarstwowy i nieco marglowaty, nierzadko zawierający także k o r a l e;

10) warstewka do 1·5 dm. gruba szarego, zbitego wapienia bezskamielinowego, mocno popękana, a wreszcie jako wierzchnia warstewka całego tutejszego syluru,

11) wapień 3—9 dm. miąższy, mocno bitumiczny, zwięzły, pozornie jednostajny, w rzeczywistości zaś złożony z małych, zaokrąglonych ułomków, prawdopodobnie organicznego pochodzenia. Na tych warstwach ułożyła się warstewka zielonego piasku z krzemieniami, należąca już do utworu cenamańskiego, następnie trzeciorzędne piaski i piaskowce, a w samej górze już pod czarnoziemem wapień litotamniowy.

Z tej samej debry przy ujściu potoku Ciemnokiernicy podałem w r. 1873 w „Zapiskach geologicznych z wycieczki na Podole" (Łom. 13. str. 126—127) następujące szczegóły, dopełniające częściowo topogeologiczne stosunki tej miejscowości:

„Pod malowniczemi zwaliskami zamku i o kilkadziesiąt sążni dalej pod Starą Skałą, gdzie ściany jaru najwyżej sięgają a najgłębiej się odsłoniły, obrałem dwa punkty, najkorzystniejsze dla

poszukiwań. Chociaż przekroje w obu punktach w szczegółach nieco się różnią, co z topograficznych stosunków ówczesnego dna morza sylurskiego wypływa, jednakże, pominąwszy owe nieznaczne różnice, zgadzają się one prawie zupełnie w następstwie warstw od góry cienszych a ku dołowi grubiejących.

Zamek zbudowany z sylurskiego wapienia, leży tuż na warstwach tegoż samego kamienia. W tem to miejscu brakuje nietylko górnych warstw sylurskich, ale i warstw kredowych i trzeciorzędnych. Gleba urodzajna bezpośrednio na wapieniach sylurskich jest ułożona".

„Powyżej zamku na drugiej stronie debry glina przykrywa sylur. Widać to dokładnie zjeżdżając do parowu potoku ze Starej Skały, a wjeżdżając do miasteczka. Glina ta nie leży tu jednak bezpośrednio na wapieniu sylurskim. Stoczone po zboczach góry zamkowej ostrokrawędziste złomy krzemieni, wskazują na inną już formacyę, a to młodszą, czego dowodem są przegrzebki wewnątrz krzemieni się znajdujące. Są to warstwy kredowe z krzemieniami (cenomańskie). Glina ułożyła się tu dopiero wtedy, gdy jary były już jak dzisiaj wyżłobione".

Pod samemi zwaliskami „zamku" występują jednostajne zbite warstwy *a)* popielatego wapienia sylurskiego, w którym dotychczas nie odkryłem skamielin. Dopiero o 4 m niżej występuje małej miąższości warstwa *b)* buł szarawo-brunatnych, złożeniem przypominających roczne słoje drzewa (*Stromatopora concentrica* Gdf.). O 2 m niżej jeszcze występuje daleko więcej tych buł wraz z *c)* koralowemi gniazdami, podobnemi w przekroju poprzecznym do plastrów pszczelnych (*Calamopora gothlandica* Gdf). Tuż pod temi bułami leży *d)* warstewka około decymetrowej grubości, złożona z samych wykrzywionych czerepów, których górna powierzchnia pokryta mnóstwo guzków brodawkowatych (*Labechia conferta* Lonsd). Dalej idą na 4 m prawie grube pokłady zbitych *e)* łupków o muszlowym przełomie i ostrokrawędzistych. Zawierają one z rzadka odciski drobnych trylobitów. Niżej rozpoczyna się na 6 m prawie gruba warstwa *f)* wapieni najbogatszych w skamieliny. Występują w tej warstwie także buły jak powyżej, otoczone namułem rudawo-czarnym i łatwo kruszejącym. Namuł ten wydaje się tak świeżym, jakby dopiero niedawno został osadzony. Między temi bułami, a osobliwie tuż pod niemi leży od kilku centymetrów do 2 dm. przeszło gruba warstwa korali, podobnych do kłączy tatarskiego ziela (*Cyathophyllum sp.*). Prócz tych panujących skamielin znachodzą się: jeden gatunek spiriferów bardzo licznie i fasolkowaty raczek (*Leperditia aff. phaseolus* His) rzadko w całości wyłupać się dający. Tu pod zamkiem przestają się warstwy głębiej odsłaniać".

„Niższe warstwy występują dopiero w ściance pod Starą Skałą i z zdpd strony zamku w parowie potoku. O 2 m. bowiem niżej,

występują coraz liczniej rzeczone spiryfery z większym jeszcze jakimś gatunkiem, tudzież *Orthoceras* (bardzo rzadko), a najniżej warstwy, zawierające: *Euomphalus* wzdłuż zakrętów kilkakrotnie umiarowo uwręgowane. Roztłuczone spirifery wyścielone są wewnątrz zwykle pięknemi gromadkami kryształików kalcytu i kwarcu".

W jarze potoku „Ciemnokiernica" powyżej gorzelni, odsłaniają się bezpośrednio na sylurze warstwy trzeciorzędne i to w następującym porządku. Naprzód ułożył się *a)* piaskowiec zlepieńcowaty, a na nim *b)* piaskowiec grubowarstwowy, zawierający międzyległe litotamnia i krzemyki czarne. Na tym piaskowcu leżą tufowate *c)* wapienie bezskamielinowe, przykryte u góry *d)* wapieniem zbitym, podobnym do słodkowodnego, po którym idą *e)* piaskowce i piaski litotamniowe, dalej *f)* litotamnia bezpośrednio pod *g)* gliną dyluwialną.

Bliższe szczegóły o trzeciorzędzie, kredzie i sylurze w tym samym parowie podaje Wiśniowski (49. str. 11): „Z licznych odsłonięć w Skale jest bez wątpienia szczególnie pouczającym jar pod ruinami zamku, w dół aż po Zbrucz i wyżej aż ku początkowi jego, koło zabudowań folwarcznych. Wyżłobiony przez potok wpadający do Zbrucza, ciągnie się on mniej więcej od miejsca powyżej stawku koło gorzelni i innych budynków folwarcznych i odsłania nam wyraźnie, wrzynając się coraz głębiej w cały system warstw od najwyższych, aż do najstarszych w poziomie Zbrucza, w całym szeregu profilów, mioceńskie, kredowe a wreszcie sylurskie pokłady".

„Trzeciorzęd rozpoczyna się 7—8 m. grubą warstwą *a)* wapieni litotamniowych o typowem wykształceniu, a więc składającą się ku górze z wapienia rozsypującego się na powierzchni w luźne bryłki litotamniów, który jednak ku dołowi staje się coraz bardziej zwięzłym i uwarstwowanym".

„Pod wapieniem litotamniowym leży 1·2 m gruba ławica żółtowietrzejącego *b)* piaskowca gruboziarnistego o lepiszczu wapiennem, przechodzącego w przepełniony otwornicami szaro-żółty wapień z ziarnami piasku z rzadka rozrzuconemi. Znalazłem tutaj: *Lucina borealis* L., *Ostrea digitalina* E., *Pecten sp.*, *Trochus sp.*, *Venus sp.* W spągu tych piaskowców występuje tej samej mniej więcej miąższości warstwa szarego, w dotknięciu nieco szorstkiego, dosyć zwięzłego *c)* wapienia, w którym wszakże żadnych skamielin znaleźć nie mogłem. Pod nim bezpośrednio widzimy 1·4 m gruby osad *d)* jasnego wapienia, odrzynającego się wyraźnie tak od warstw nadległych jak i spągowych. Utwór ten tworzą kruche, bardzo szorstkie w dotknięciu, niezbyt łatwo rozcieralne w palcach wapienie, nieco żółtawo zabarwione, z żyłami jasno-żółtego krystalicznego kalcytu, które nie dostarczyły jednak także żadnych skamielin".

„Cieniutka, bo miąższości 0·2 m. nie przenosząca warstewka bardzo zbitego, jasnego *e)* wapienia z rozprószonemi w nim ziarnami pia-

sku i zaledwie śladem niewyraźnym jakichś skamielin, leży pod wyżej opisaną, tufowo-wapienną ławicą, tworząc z powodu swej niesłychanej zbitości pokład, po którym spływa woda gruntowa, tryskająca w tym poziomie w całym szeregu źródeł, występujących tak wzdłuż ścianek wspomnianego jaru, jak i na stromych zboczach zachodniego brzegowiska Zbrucza. Pod tą cieniutką warstewką nieprzepuszczalną występują białe *f)* piaskowce, zbliżające się bardzo swym charakterem petrograficznym do tych typowych piaskowców litotamniowych, jakie widzimy np. w Czortkowie, wyróżniających się jednak od tych ostatnich swem drobnem i równem ziarnem, jednostajnem złożeniem petrograficznem, dalej brakiem litotamniów i uderzającem ubóstwem w skamieliny. Miąższość ich dochodzi 3 m.“ (= warstwy poderwiliowe).

„Najlepsze odsłonięcie warstw kredowych w Skale napotykamy pod nową cerkwią w miejscu, gdzie droga prowadząca z Czortkowa do Skały krzyżuje się z jarem, rozciągającym się u stóp ruin zamkowych. Warstwy te tworzy tutaj skała biało zabarwiona, mocno hygroskopijna, w palcach łatwo rozcieralna, o przełomie ziemistym, z licznemi wydzielinami szarych konkrekcyi krzemionkowych, które od jądra najobfitszego w krzemionkę, zwolna przechodzą w masę skały otaczającej. Bardzo często można wykazać w środku takiej buły krzemienistej obecność jakiejś gąbki, której elementa skieletowe można rozpoznać zwykle już gołem okiem. Przy działaniu kwasem solnym na tę skałę nie wywołuje się żadnego burzenia, co dowodzi zupełnego w niej braku cząstek wapiennych. Miąższość kredy wynosi tutaj około 6 m. Oprócz gąbek znalazłem tu: *Micraster sp.*, *Pecten sp.*“ (Wiśn. 49. str. 12).

„Pod pokładami kredowymi rozwijają się potężnie, w miąższości około 35-metrowej, pokłady sylurskie.

P i e r w s z a g r u p a. Są to pstre *a)* wapienie prawie krystaliczne wskutek obfitości słupków krynoidowych, barwy różowawej z niebiesko-popielatemi plamami, w których z rzadka i w niewyraźnych tylko śladach znajduje się *Rhynchonella nuclaeformis* Szajn. Pod wapieniami tymi leżą w kilkumetrowej miąższości zbite, wpółkrystaliczne, jasne, żółtawo-szare *b)* wapienie, odsłaniające się dość dobrze na zachodnim stoku cypla, dźwigającego zamek... W łatwo dostępnych, chociaż niepozornych odsłonięciach wzdłuż wyżej podanej drogi (po przeciwnej stronie jaru zamkowego) mogłem bez trudu z nieco zwietrzałego na powierzchni wapienia wydobyć kilka ładnych okazów *Pleurotomaria sp.*.... Obok tej Pleurotomarii znalazłem tu także: *Rhynchonella nuclaeformis* Szajn. i *Lucina prisca* Bronn“.

„Pod tymi wapieniami dominują prawie 10 m. jeszcze w dół potężne ławice szarego *c)* wapienia z powtarzającemi się ławami koralowemi, ubogie jednak w inne skamieliny“.

Druga grupa. Pod tymi potężnie rozwiniętymi wapieniami (Wolfa najgórniejszy kompleks utworów syluru skalskiego) scharakteryzowanymi paleontologicznie przez *Pleurotomaria sp.* odsłania się drugi kompleks warstw środkowych. Charakteryzują go naprzemianległe, często bardzo cienkie warstwy ciemnego, prawie czarnego wapienia i szare, marglowe wapienie o powierzchni nierównej, guzowatej. Ten poziom wynagradza imponującą obfitością skamielin. Miąższość tego kompleksu nie przenosi 10 m. Szczególnie licznie występują tu *Rh. nuclaeformis* Szajn. a dalej *Spirifer podolicus* Szajn., obok tych jednak w dolnym poziomie tych warstw znajduje się bardzo licznie *Euomphalus funatiformis* Szajn., a w górnym napotykamy liczną *Merista sp.*; z małży występuje tu już *Lucina prisca* Bronn., a z raków wcale nierzadkie trylobity, z których jednak tylko pygidia znajdowałem, tudzież kilka pospolitych tu gatunków ostrakodów. Szczególnie uderzającem jest tu nagłe zjawienie się gatunku *E. funatiformis* Szajn. w poziomie najdolniejszym warstw w mowie będących, który później niemal tak samo nagle znika zupełnie. Warstwy te odpowiadają mniej więcej środkowemu kompleksowi warstw Wolfa, przechodzą jednak zwolna tak w pierwszą, jak w trzecią grupę warstw skalskich.

Trzecia grupa. Warstwy najdolniejsze odznaczają się znowu swem poza koralami znacznem ubóstwem w skamieliny, a petrograficznie są scharakteryzowane przez występywanie, zwłaszcza ku dołowi, grubych ławic jasnych, ilastych margli płytowych naprzemian z ciemnemi warstwami zbitego popielatego wapienia o guzowatej powierzchni warstw, w którym skamieliny występują tylko w przekrojach jako smugi białego, krystalicznego kalcytu. Warstwy te widziałem najlepiej odsłonięte w świeżych kamieniołomach koło młyna i posterunku celnego nad Zbruczem".

Ze skamielin, jakie Dr. Wiśniowski znalazł w pokładach tutejszego syluru, pomijając pospolite tu bardzo jamochłony z rodzajów: *Stromatopora*, *Cyatophyllum*, *Favosites*, *Syringopora* i t. d., najważniejsze są:

Merista sp. p. war. środkowe (cz. górna).
Rhynchonella nuclaeformis Szajn. d. p. w. gór., b. p. w. środk.
Spirifer podolicus Szajn. b. p. war. środk.
Lucina prisca Bronn. d. p. war. gór. i środk.
Euomphalus funatiformis Szajn. b. p. war. środk. (cz. dol.).
Pleurotomaria sp. d. p. war. gór.
Holopella cf. obsoleta Sow. (*Turritella*).
Leperditia tyraica Schmidt. d. p.
Dalmannia sp. d. p. war. środk.

Iwanków (256 m.). W samym Iwankowie nie widać pod grubą powałą gliny dyluwialnej (jarowej) żadnych odkrywek wyraźnych,

które dopiero za pogłębieniem doliny potoku tejże samej nazwy w Gusztynku sąsiednim są widoczne. Z pod Iwankowieckiej góry (287 m.) już nad samym Zbruczem, według zapisek Bieniasza, odsłonił się od dyluwium aż po sylur następujący szereg warstw: „Pod gliną ułożyły się naprzód *a)* margliste iły z drobnemi litotamniami, poniżej *b)* erwiliowe wapienie na *e)* grubolitotamniowych wapieniach, podścielonych *d)* grubem żwirowiskiem leżącem na *e)* cenomańskim piaskowcu, zawierającym duże i gładkie przegrzebki. Poniżej aż do dna jaru zbruczowego, rozwinęły się sylurskie warstwy skalskie, płytowate, żółtawe z ciemnymi i pstrymi wapieniami, przepełnionymi stromatoporami".

Berezanka. „Sylurskie warstwy składają się tu z cienkowarstwowych szarych wapieni, zawierających zrzadka tylko *Leperditia*; na nich leży szary i zielonawy margłołupek z *Leperditiami* prawie aż do samej wierzchowiny zbocza, poczem idzie na kilka dm. gruba warstwa krzemieni kredowych, na których leży żółtawobiały, dźwięczny margłołupek z małymi ślimakami słodkowodnymi (?), a ostatecznie wapień litotamniowy" (Alth. 19 str. 13).

Podfilipie. W Podfilipiu pod Turylczem (na pd) leży w samym spągu ciemno-szary, bulasty wapień a na nim cienka, w skamieliny obfitująca warstewka; potem idzie znowu szary wapień z kalcytowemi geodami i ciemny, zbity wapień; wyżej żółtawy marglowapień i wapień okruchowcowy, w którym złomki czarnego wapienia żółtym marglowapieniem są spojone; jeszcze wyżej leży do 6 cm. gruby pokład szarego, ziarnistego wapienia, na którym u samej góry żółte, szarowstęgowane marglowapienie się ułożyły (Alth. 19. str. 13). Są to warstwy sylurskie ogniwa skalskiego.

Wierzbówka. Zielonawe sylurskie margłołupki leżą na przemian z warstwami szarego wapienia, ale żadnych skamielin nie posiadają, z wyjątkiem niektórych żółtawych międzywarstewek, gdzie spotykają się korale.

VI. Mielnica i Okopy.

Pas 10. słup XV i XVI.

Oro- i hydrografia. Na tej mapie, która jest tylko dalszym ciągiem borszczowskiej, tak rzeźba całej wierzchowiny, jakoteż jej nawodnienie po jar dniestrowy i wązki pas po prawym brzegu Dniestru (na bukowińskiej stronie) są prawie te same. Te same główne dopływy Dniestru: Seret, Niczława i Zbrucz przewijają się tu w tym samym kierunku mocniej pogłębionymi jarami z pn

na pd ku Dniestrowi, toczącemu swe wody jarem głębokim, skierowanym od pnzdzd ku pdwdwd. I tu międzyrzeczne części płaskowyżu dochodzą znacznej wysokości ponad poziom morza, jak n. p. pomiędzy Seretem a Niczławą (Korolówka 322 m., Szuparka 322 m., Nowosiółka 316 m.) i Niczławą a Zbruczem (Germakowiecki las 342 m., Kulikówka 321 m., Moczary 313 m.). Germakowiecki garb lesisty, którym przewija się tor kolejowy od Iwania Pustego ku Kopyczyńcom, jest tylko dalszym ciągiem wyżynowego wału trembowelsko-mielnickiego.

Najniższe punkty przypadają na samo łożysko dniestrowe (Kościelniki 134 m., Okopy 107 m.) tak, iż różnica pomiędzy najwyższym a najniższym punktem tej mapy 235 m. wynosi. Izohypsa 250 m. przewija się nieraz tuż ponad samą krawędzią jarów tak dniestrowego, jak seretowego, niczławskiego i zbruczowego, a miejscami zaledwie na 1—2 km. od tychże jarów wznosi się naziom wierzchowiny do 300 m. przeszło (n. p. nad Seretem pod Monasterkiem (317 m.), nad Rudką, dopływem Niczławy, w Sapahowie 316 m., w Zalesiu nad Zbruczem 310 m. i t. d.). Najbardziej obniżonym na całej tej mapie jest obszar wierzchowiny pomiędzy Dniestrem, Zbruczem a linią wykreśloną od Mielnicy na Dźwiniaczkę i Paniowce, leżący pomiędzy warstwicami 250 m. a 180 m. (najwyższy punkt 243 m. na zd od Babiniec).

Budowa geologiczna jest w zasadzie ta sama, jak na mapie borszczowskiej. Te same utwory: 1) utwór sylurski, 2) u. kredowy, 3) trzeciorzędny i 4) u. dyluwialny wchodzą w skład całego tego obszaru, chociaż w poszczególnych swych ogniwach bliżej jaru dniestrowego nieco odmiennie są wykształcone.

1) Utwór sylurski rozwinął się wszystkiemi swemi ogniwami, znanemi na Podolu galicyjskiem od ujścia Seretu aż po Okopy, począwszy od najmłodszego ogniwa, które tworzą warstwy iwańskie, aż po najstarsze na Podolu galicyjskiem warstwy skalskie, odsłonięte wzdłuż Zbrucza aż po jego ujście do Dniestru.

a) Warstwy iwańskie zachodzą w jar Dniestru na samym zachodnim rąbku mapy tuż za Gródkiem (prawie po izohypsę 200 m.), tudzież przy dolnym biegu Seretu w Kasperowcach i Holihradach (również około izohypsy 200 m.).

b) Warstwy czortkowskie zajmują cały jar Seretu i potoku Kierniczki, wpadającego w Szczytowcach do Seretu, tudzież ściany jaru dniestrowego aż po Sinków (125 m.).

c) Warstwy borszczowskie tworzą ścianki całego jaru Niczławy, potoku Cygańskiego i wzdłuż Dniestru od Sinkowa aż po Ujście Biskupie (118 m.).

d) Warstwy dźwinogrodzkie, wyróżnione przez Bieniasza jako osobne ogniwo, utworzone z wierzchnich poziomów

warstw skalskich a z najniższych borszczowskich [1]), rozwinęły się tu tylko na dolnym biegu Niczławy w Michałkowie i Filipkowcach i wzdłuż Dniestru od Ujścia Biskupiego aż po Trubczyn (111 m.).

e) Warstwy skalskie tworzą ścianki jaru zbruczowego od Załucza (166 m.) aż po Okopy (107 m.), tudzież wzdłuż Dniestru od Okop aż do Trubczyna.

Tym sposobem postępując jarem dniestrowym wzdłuż linii wytkniętej przez Dra Szajnochę od Iwania ku Okopom, to jest od zd ku wd, przechodzimy od najmłodszych do coraz starszych ogniw tutejszego syluru jakoteż w liniach do tejże równoległych od jaru seretowego ku zbruczowemu.

2) Utwór kredowy, złożony według Bieniasza z dwu ogniw 1) cenomańskiego i 2) warstw jeżowcowych, odsłania się wszędzie nad sylurem bądź jako piaskowiec zielony, w samym spągu często zlepieńcowy, a wówczas bogaty w skamieliny piętra cenomańskiego, bądź w wyższych poziomach jako ogniwo jeżowcowe według Bieniasza prawdopodobnie należące już do turonu (?) [2]).

Warstwy jeżowcowe, przepełnione ułomkami skorup i kolców jeżowcowych znane są tylko z jaru seretowego i dniestrowego od Gródka po Kołodróbkę.

Młodszych ogniw kredy, podobnie jak na mapie borszczowskiej, brak tu zupełny. Do kompleksu kredowego wliczyć można także „gruzy przeławiconych utworów kredowych“, o ile nie zawierają przymieszanego materyału trzeciorzędnego, włączonego podczas abrazyi mioceńskiej.

Im bliżej jaru dniestrowego, tem bardziej potężnieje cały utwór kredowy, ale co do ogólnej miąższości ustępuje wyżejległym warstwom utworu trzeciorzędnego.

3) Utwór trzeciorzędny zajmuje całą wierzchowinę aż po izohypsę 200—170 m., tworząc na niej ciągłą pokrywę, poprzerywaną tylko jarami i głębszymi wkrojami potoków, gdzie też w całej swej miąższości dolne warstwy trzeciorzędne są odsłonięte. I na

---

[1]) W zapiskach po Bieniaszu znalazłem następujący ustęp: „Warstwy te wydzielone zostały świeżo przeze mnie tak dobrze ze względów petrograficznych, jak paleontologicznych, a szczególniej z tych ostatnich ich wydzielenie jest więcej uzasadnione, niż którychkolwiek innych warstw sylurskich. Warstwy te zostały po części z najgórniejszych warstw skalskich, a przeważnie z dolnych warstw borszczowskich wyłączone“.

[2]) O tem ogniwie mówi Dr. Dunikowski (37, str. 258): „Przy ujściu Seretu do Dniestru natrafiłem na warstwy wapienne, przepełnione okruchami skamielin, między któremi jeżowce pierwszorzędną grają rolę. Fauna ta potrzebuje jeszcze dalszego opracowania; jednakowoż już dzisiaj mogę nadmienić, że na podstawie tych skamielin, a przedewszystkiem: *Galerites albogalerus* Lam., *Micraster cor testudinarum* Ag., *Inoceramus labiatus* Brgn., *Terebratula semiglobosa* Sow. i t. d. warstwy te odpowiadają niewątpliwie turonowi francuskiemu, czyli t. zw. *Mittelpläner* w Saksonii, jakkolwiek wykształcenie petrograficzne jest różne“.

tej mapie rozdzielił Bieniasz cały trzeciorzęd na 1) warstwy pomorzańsko-złoczowskie, 2) warstwy litotamniowe, 3) gips, 4) warstwy litotamniowe wyższe i margiel przegrzebkowy, należące do II piętra śródziemnomorskiego, tudzież na 5) margle i piaski piętra sarmackiego.

Warstwy 1) i 2) należą do ogniwa poderwiliowego i erwiliowego, zaś 3) i 4) do ogniwa naderwiliowego, wyraźnie w niektórych przekrojach odgraniczone znamienną warstewką erwiliową, na którą Bieniasz w swych przekrojach bardzo mało lub wcale żadnej nie zwracał uwagi. Począwszy od Lwowa aż po same brzegi jaru dniestrowego warstewka erwiliowa jedynie w całym kompleksie trzeciorzędu podolskiego jest kierowniczą, rozgraniczającą warstwy starsze trzeciorzędne, złożone z piasków, piaskowców i litotamniów od warstw stratygraficznie wyższych, w których spągu rozwinęły się złożyska gipsu, przykryte drobnemi litotamniami i iłami wraz z marglami przegrzebkowymi, zamykającymi ku górze II piętro śródziemnomorskie.

Wyżej ległe margle i piaski, zwykle słabo lub wcale nieodkryte, a tworzące jądro najwyższych garbów tutejszej wierzchowiny są ściśle połączone z iłami nadgipsowymi. Wieku ich sarmackiego paleontologicznie nie mogłem dotychczas stwierdzić[1]).

4) U t w ó r d y l u w i a l n y składa się ze: 1) żwiru starszego, 2) gliny wyżynowej, 3) żwiru młodszego i 4) gliny jarowej.

Żwirowiska starsze, złożone z krzemieni, jaspisów, chalcedonów, otoczaków piaskowcowych i t. d. występują ponad jarami Seretu (od ujścia po Bilcze), Niczławy (od ujścia aż po Babińce) i wzdłuż jaru dniestrowego około warstwic 200—240 m. tak, że ponad poziomem obecnie płynących wód są na 50 100 m. wyżej położone. Materyał, z którego te żwiry się składają, jest przeważnie, jeżeli nie wyłącznie karpacki, ułożony w tej wysokości przez wody Dniestru starodyluwialnego. Odpowiadają one co do wieku starodyluwialnym żwirom i głazom narzutowym Nadbuża i Nadsania[2]).

Glina wyżynowa zajmuje całą wierzchowinę tej części wyżyny aż po ścianki jarów. Przechodzi ona zwolna w urodzajny czarnoziem stepowy. Młodszą jest ta glina od żwirów, które bliżej ścianek ja-

---

[1]) O sarmacie ukrytym pod dyluwialną pokrywą na obszarze mapy mielnickiej podaje Teisseyre szczegółowe daty, oparte na hypsometrycznych pomiarach wychodni górnych warstw śródziemnego piętra (58, str. 212—219) i na tej podstawie dochodzi do następującego wniosku: „Pomiędzy północną granicą obszaru, objętego mapą Mielnicy a Dniestrem poziom powierzchni podsarmackiej obniża się mniej więcej o 50 m. (290—240 m. lub 280—230 m.), przyczem grubość sarmatu ukrytego pod dyluwium jest w okolicy tej znacznie większa, niż w Borszczowskiem i zwiększa się coraz bardziej w kierunku ku Dniestrowi" (58, str. 218).

[2]) Od mojej dawniejszej teoryi bezpośredniego działania lodów północy na tę część wyżyny podolskiej wobec tego, że nie udało mi się tu wykryć materyału niewątpliwie północno-europejskiego, stanowczo odstępuję.

rowych bezpośrednio przykrywa, a poczęła się osadzać już od początku okresu międzylodnikowego.

Glina jarowa, zwana przez Bieniasza mamutową czyli zboczową, ułożyła się na ściankach jarowych. Sięga ona prawie aż do dna jarów, tworząc po zboczach połogich potężne, niekiedy do kilkunastu metrów wysokie zwały. W niej to często napotykają się skamieliny międzylodnikowego okresu, głównie ślimaki lądowe, rzadziej małżki (n. p. *Sphaerium, Pisidium)*, a z wyższych zwierząt szczątki m a m u t a. Glina ta ma wszelkie znamiona glin uwarstwowanych, tudzież nawianych w północnej części kraju tak na wyżynie podolskiej (północnej jej krawędzi), jak na niżu bugowym. Od gliny wyżynowej różni się głównie położeniem i wiekiem młodszym, a nie petrograficznie.

Żwiry młodsze dyluwialne zaznaczył Bieniasz tylko po prawej stronie Dniestru już na bukowińskiej stronie w okolicy Brodka, Mitkowa i Mosorówki w wysokości 10—20 m. ponad dzisiejszym poziomem Dniestru i to stowarzyszone z gliną jarową. Odpowiadają one podobnym żwirom w najbliższej okolicy Czortkowa, a składają się głównie z materyału miejscowego.

Opis topogeologiczny.

a) Jar Seretu.

Manasterek. Według zapisek Bieniasza leży tu bezpośrednio na sylurze łatwo wietrzejący *a)* piaskowiec z mniejszymi lub większymi otoczakami czarnych krzemieni, piaskowców bardzo twardych, niekiedy kwarcytowych, ku górze *b)* wapniejący z drobnymi krzemykami czarnymi i kolcami cydarytowymi (grub. około 12 m). Następnie przechodzi ten piaskowiec wapnisty w *c)* wapień cydarytowy już bez krzemyków, na 2—3 m. gruby, tworzący przejście od piaskowca cydarytowego z krzemykami. Nie brak w tym wapieniu i całych jeżowców, ale trudnych do wydobycia ze skały. Bardzo rzadko w tych wapieniach zdarzają się duże bryły krzemienia. Są to „warstwy jeżowcowe“, wydzielone jako osobny poziom górny tutejszej kredy.

Holihrady. Poniżej tej miejscowości na lewej ścianie jaru seretowego rozwinęły się znowu *a)* piaski i piaskowce cenomańskie z krzemykami czarnymi, a na nich *b)* okruchowce jeżowcowe. Na tych warstwach jeżowcowych ułożyły się *c)* białe piaski trzeciorzędne, a na nich *d)* piaskowiec z mszywiołami i małżą *Panopaea Menardi* Desh. Wierzchnią warstwę trzeciorzędną tworzą tu *e)* lito-

tamniowe wapienie, przykryte *f)* żwirem dyluwialnym na kilka metrów grubym. W tym żwirze spotykają się złomki i bryły dewońskiego piaskowca już to ostro krawędziste, niekiedy znacznej objętości (0·6 m. × 0·5 m. × 0·25 m.), już to mniej więcej zaokrąglone. Nadto w skład tych żwirów potężnie rozwiniętych wchodzą czarne krzemienie i brunatne do jaspisu podobne rogowce, wreszcie otoczaki piaskowca niewiadomego pochodzenia i złomki drzewa skamieniałego. W skład tych żwirów wchodzą jeszcze piaski i iły brunatne. Są to żwirowiska starodyluwialne, sięgające tu bardzo wysoko, prawie do izohypsy 250 m., a leżą obecnie ponad dnem jaru seretowego znacznie wyżej od 50 m. Począwszy od Bilcza aż do Kasperowiec występują te żwiry tylko po lewym brzegu Seretu.

Kasperowce. „Brzegi Seretu, wpadającego pod Gródkiem do Dniestru i łączącej się z nim w Kasperowcach rzeki Duby, są również strome i skaliste jak brzegi Dniestru pod Zaleszczykami, ich skład geologiczny jednak jest już nieco inny. Czerwony piaskowiec dewoński bowiem już nieco poniżej Zaleszczyk się kończy, a tu w Kasperowcach nie widać go więcej; miejsce jego zajmują jeszcze mało rozwinięte czerwone i zielone łupki bezpośrednio na warstwach sylurskich leżące (są to warstwy iwańskie Szajnochy). Na tych warstwach leży tu piaskowiec dość gruboziarnisty z drobnemi otoczonemi bryłkami krzemienia, tworzący sterczące ze ścianek progi, a na nim spoczywa warstwa do 2 m. gruba, mało spójna i prawie w zupełności złożona ze złamanych kolców cydarytowych (są to warstwy „jeżowcowe“ Bieniasza). Obie te warstwy należą do niższego ogniwa utworu kredowego (utwór cenomański i ? turoński); bezpośrednio na nich leży żwir dyluwialny“ (Alth 30, str. 216)

Szczytowce—Kułakowce. „W Szczytowcach nad Seretem widać na warstwach sylurskich zielony kredowy piaskowiec z bryłkami czarnego rogowca, zawierający tu skorupy małży *Ostrea conica* d'Orb. i drobne stożkowate korale; w Kułakowcach przy drodze do Sinkowa ten sam piaskowiec zawiera także duże płaskie przegrzebki, których jedna skorupa ozdobiona jest drobnymi promienistymi fałdami, druga zupełnie gładka“ (Alth 30, str. 216).

Gródek. „Badając ściankę po lewym brzegu Seretu tuż nad Dniestrem ujrzymy następujące stosunki. Większą połowę ściany zajmują oliwkowo-zielone iłołupki, przeplatane szarym, ziarnistym wapieniem z temi samemi skamielinami i wogóle z takimże samym charakterem, co w górnych częściach naszego profilu. Na sylurze piaskowiec wielkoziarnisty, kwarcowy, zawierający obfite lepiszcze wapienne i liczne skamieliny, przedewszystkiem: *Chama, Pecten, Ostrea* i t. d., których gatunki zdają się udowadniać przynależność tej warstwy do ogniwa cenomańskiego. W górnej części tego piaskowca ciągnie się wązką smugą warstwa brunatnego rogowca. Otóż właśnie ten piaskowiec tworzy wspomniane progi, gdyż dla

swej zwięzłości stawia większy opór zniszczeniu przez atmosferę, niż miękkie wapienie, leżące nad nim albo rozsypujące się łupki sylurskie, stanowiące jego spąg“.

„Warstwa ta przyjmuje ku górze bardzo wiele wapienia, przemieniając się w taki sposób w miękki gruboławicowy wapień o miąższości około 2 m., z bardzo licznymi okruchami skamielin, między któremi przeważają kolce jeżowców. Jakkolwiek nie ukończyłem jeszcze opracowania fauny tu zawartej, to przecież już teraz mogę twierdzić na podstawie kilku charakterystycznych okazów, jak n. p.: *Inoceramus labiatus* Brgn., *Galerites albogalerus* Lam., *Micraster cor testudinarium* Ag., że mamy tu do czynienia z piętrem turońskiem kredowej formacyi. Bezpośrednio na tej warstwie spoczywa szuter dyluwialny, na nim glina mamutowa i tylko gdzieniegdzie widać ślady trzeciorzędnej formacyi“ (Dunikowski 37, str. 121—122).

b) Jar Dniestru od Gródka do Zamuszyna.

„Pomiędzy Gródkiem a Sinkowem obniża się lewy brzeg jaru dniestrowego tak, że dołem tylko sylurskie łupki się odsłaniają, przykryte u góry bezpośrednio gliną dyluwialną, gdy tymczasem brzeg prawy pomiędzy Wasylowem a Doroszowcami i dalej ku Brodkowi już po bukowińskiej stronie znacznie jest wyższym i zawiera oprócz syluru i kredy także warstwy litotamniowe i gips“ (Dunikowski 37, str. 122).

Sinków. Glina dyluwialna „w samej wsi Sinkowie tworzy potężną masę, głębokimi jarami poprzerywaną i leży tu bezpośrednio na warstwach sylurskich, t. j. na cienkowarstwowanych szarych, nieco ziarnistych wapieniach, poprzedzielanych warstwami zielonego iłowego łupku“ (Alth 30, str. 216).

„Poniżej Sinkowa przypiera Dniestr do stromej ściany, która we większej swej połowie jest zbudowana ze szarych i zielonawych łupków, z ciemnych, ziarnistych wapieni z licznemi skamielinami, przedewszystkiem ortoceratytami. Na sylurze spoczywa zielony glaukonitowy piaskowiec cenomański w miąższości około 1·5 m. z nieliczną, ale charakterystyczną fauną. Następuje wapień zbity, litotamniowy z *Pecten* i *Ostrea sp.* przez kilka metrów, stanowiący spąg dla piętra (?) sarmackiego“.

„Najniższą warstwę tego piętra (? sarmackiego) zajmują pokłady szarego, kwarcytowego piasku, pozlepianego miejscami przez węglan wapna we wielkie bryły albo małe buły piaskowca. Piasek ten nie zawiera licznych skamielin, bo tylko nieliczne i źle zachowane ośrodki z *Pectunculus* i *Turbo* (zapewne *Trochus patulus),* których nie można było dokładnie gatunkowo oznaczyć. W górnych częściach przybiera ten piasek wtrącone pokłady piaskowca, aż na-

reszcie całkiem znika, ustępując miejsca szaremu, gruboziarnistemu, kwarcytowemu piaskowcowi, w którym znachodzą się dość licznie następujące skamieliny: *Eschara lapidosa* E., *Cerithium disjunctum* Sow., *Cardium obsoletum* E., *Ervilia podolica* E., *Mactra podolica* E. Fauna ta dowodzi w zupełności, że pokłady, które mamy przed sobą, należą do piętra sarmackiego[1]). Oprócz tego widać na powierzchni warstw wystające krzaczkowate rysunki, podobne do fukoidów i hieroglifów karpackiego piaskowca. Szuter i glina przykrywają ten utwór" (Dunikowski 37, str. 123).

Tę samą ściankę pomiędzy Sinkowem a Kołodróbką opisuje Dr. Alth nieco odmiennie: „Że Sinkowa prowadzi droga znowu przez górę do Kołobródki; przy tej drodze widać na wd końcu Sinkowa leżące na sylurze warstwy zielonego kredowego piaskowca, przykryte wapieniem nulliporowym, na którym spoczywa biały, po części brunatny piasek z warstwami drobnoziarnistego białego piaskowca, obfitego w ośrodki, a niekiedy także w zwietrzałe skorupy różnych mięczaków, mianowicie rodzajów: *Pectunculus, Turbo, Turritella, Cerithium, Ostrea, Natica, Cardium* i w cechującą dla warstw sarmackich bryozoę gatunku *Pleuropora lapidosa* E., zawierającego nareszcie długie, pogięte i rozgałęzione wałki piaskowcowe z powierzchnią brunatną, pochodzące prawdopodobnie z wodorostów. Na samym wierzchu góry leży żwir dyluwialny" (Alth 30, str. 217). Sarmackich form prócz problematycznej *Pl. lapidosa* E. nie wymienia Alth z tego przekroju żadnych. Jest to, mojem zdaniem, o ile sobie ten przekrój jeszcze z roku 1866 przypominam, ogniwo poderwiliowe II piętra śródziemnomorskiego.

Kołodróbka. Dalej między Sinkowem a Kołodróbką widać tylko glinę, bo na tej przestrzeni właśnie przeciwległy prawy brzeg Dniestru tworzy we wsi bukowińskiej Mitkowie strome i wysokie ścianki. Dopiero na północnym końcu Kołodróbki wznosi się znowu lewy brzeg Dniestru niemal w prostopadłą ścianę. Warstwy sylurskie, zajmujące dolną część tej ścianki, mają już odmienną od poprzednich cechę, występuje tu bowiem już średnie ogniwo tutejszego syluru w dolinie Niczławy rozwinięte, a składające się z ciemno-

---

[1]) Badania Bieniasza nie zachowane wprawdzie w zapiskach, ale uwydatnione w kartograficznem nakreśleniu utworów trzeciorzędnych w okolicy najbliższej Sinkowa i sąsiedniej Kołodróbki nie wykazały istnienia piętra sarmackiego wzdłuż brzegów dniestrowych aż po Okopy. Warstwy, które Dr. Dunikowski za sarmackie uważa, należą prawdopodobnie jeszcze do II-go piętra śródziemnomorskiego. Piaski i margle uważane przez Bieniasza za sarmackie występują dopiero dalej na pn od Sinkowa i Kołodróbki na wierzchowinie „Wielki las" (322 m.) pomiędzy Szuparką a Szyszkowcami, tudzież w Dźwiniaczce nad Dźwiniackim i Michałowieckim potokiem (Michałowiecka Góra, 243 m.). Skamieliny, podane przez Dra Dunikowskiego przemawiałyby wprawdzie bezwzględnie za wiekiem sarmackim owych warstw sinkowskich, gdyby nie zachodziła wątpliwość co do okolicy, z której pochodzą.

szarych marglowych łupków. poprzeplatanych warstwami ciemnego, zbitego wapienia i obfitujące w liczne i pięknie zachowane skamieliny. Na wierzchu ściany leży potężny pokład krystalicznego gipsu, a na nim żwir dyluwialny (Alth 30, str. 217).

Kołodróbka—Michałków. Do tej samej ścianki odnosi się bardziej jeszcze szczegółowy opis Dunikowskiego: „Od Kołodróbki poczyna się na zewnętrznej stronie zakrętu dniestrowego pionowa, wysoka ściana, ciągnąca się aż pod Michałków koło Uścia Biskupiego. Od poziomu rzeki aż po $^{1}/_{3}$ wysokości brzegu rozwija się formacya sylurska, której skład petrograficzny dość znaczne okazuje zmiany w porównaniu do składu w wyższych częściach profilu. Albowiem oliwkowo-zielone iłołupki znikają zupełnie, a na ich miejsce okazują się szare marglowe łupki, poprzedzielane ławicami ciemnego wapienia ziarnistego; oprócz tego widać często cienkie warstwy zbitego marglowatego wapienia. Co się tyczy tych pokładów. to wpada w oczy. że tu po raz pierwszy liczniej okazują się korale, mianowicie: *Favosites gothlandica* Gdf., *Omphyma turbinatum* L., *Halysites sp.*, a czasem nawet drobne trylobity, jak n. p. *Proëtus sp.*".

„Na sylurze spoczywa 3—4 metrowy krzemienisty piaskowiec średniokredowy, w warstwach 0·3 m. grubych. a pionowo popękanych, skutkiem czego całość rozpada się w kostki. Strop tegoż stanowi wapień litotamniowy w miąższości 3·5 m. z wielkiemi litotamniami i wpryśniętemi ziarnami kwarcu. Następuje gips (alabaster biały) w słojach kilkumetrowych, przykryty brunatnym piaskiem i szarym piaskowcem piętra sarmackiego (?) z *Pleuropora lapidosa* E. i *Ervilia podolica* E., a wreszcie szuter i glina dyluwialna, zamykająca górną część ściany. Atoli we wschodnich częściach tego stromego brzegu w pobliżu Filipkowiec przybiera cały gipsowy jakoteż sarmacki (?) utwór więcej skomplikowany rozwój Widać tu bowiem następujący stan rzeczy".

„Bezpośrednio na wapieniu litotamniowym leży kilka metrów białego. wapiennego piaskowca bez skamielin. podzielonego w płyty na 0·5—1 m. grube. Na tem kilka dm. szaro-czekoladowego iłu z odciskami roślin, a dopiero na tym ile leży drobnoziarnisty. biały gips (alabaster) w kilkumetrowych słojach Jego strop stanowił zbity, szary wapień nadgipsowy, aż wreszcie następuje piętro sarmackie (?), które tu jednakowoż słabo jest rozwinięte, gdyż zaraz na niem widać żwir dyluwialny" (Dunikowski 37. str. 123—124[1]).

Zamuszyn—Wyższanóżka. „Nieco dalej na pd naprzeciw Zamuszyna profil ten zmienia się o tyle tylko. że gips znika, a bezpośrednio na sylurze okazuje się cenoman z wtrąconą warstewką fosfo-

---

[1]) „Na polach Berestyńca 305 m. pomiędzy Kołodróbką a Szuparką warstwica 205 m. zdaje się oznaczać zasiąg ukrytego sarmatu tak. że grubość jego wynosi około 40—50 m." (Teisseyre 58. str. 213).

rytową. Od tego miejsca począwszy aż po Ujście Biskupie tworzy Dniestr wielki, 20 kilometrowy, ku pd zwrócony zakręt, podczas gdy prostolinijna odległość tych dwu miejscowości wynosi zaledwie 2 km. Wskutek tego cały półwysep, na którego pd końcu leży wieś Horoszowa, spada terasami, odsłaniając rzeczną brunatną glinę, a tylko w górnych częściach glinę mamutową“ (Dunikowski '37, str. 124).

Zbliżając się dalej wzdłuż Dniestru częścią zakrętu, zwróconą ku pn do Uścia Biskupiego, widzi się koło Wyższanóżki wznoszący się stromo brzeg, który prostopadłą ścianą ciągnie się aż po ujście Niczławy.

Aż do wysokości 18 m. nad poziom wody nie widać nic prócz szarych łupków i wapieni sylurskich z koralami i ramionopławami. Wapienie te są bądź to ziarniste, bądź też marglowo-zbite, w ostatnim razie tworzą znacznie grubsze ławice, niż w pierwszym, ale za to ziarniste wapienie zawierają więcej skamielin; iłołupki wietrzeją łatwo, rozsypując się w gruz, a po usunięciu tegoż przez wodę przybierają ściany znaczną stromość

Na sylurze spoczywa bezpośrednio rozwinięte tu bardzo dobrze piętro cenomańskie[1]) w kilkumetrowej miąższości. Spód jego tworzy miękki margiel piaszczysty i glaukonitowy z ułomkami krzemienia i licznemi, bądź to całemi, bądź też pogruchotanemi skamielinami: *Ammonites Coupei, Am. varians, Exogyra conica* d'Orb., *Terebratula semiglobosa* Sow., *Opis bicornis* Gein., *Pecten orbicularis* Sow., *P. laminosus* Gdf., *Janira sp.* i t. d. W margiel ten jest wtrącona warstwa fosforytowa w postaci ciemno-żółtego okruchowca, składającego się z kawałków skamielin, nieco piasku i węglanu wapniowego. Grubość tejże warstwy jest dość znaczna, bo wynosi blizko 0·3 m., a fosforanu wapniowego przeszło 50%. Ku górze nad warstwą fosforytową twardnieje margiel, przybierając wiele krzemionki. Przemienia się w szaro-żółtą skałę, popękaną we wszystkich kierunkach a przepełnioną bułami i pałkami krzemiennemi.

Na cenomanie leży piaskowiec litotamniowy. Jest to wielkoziarnisty piaskowiec o silnem lepiszczu wapiennem, zawierający oprócz otoczaków krzemiennych także krzaczki litotamniowe i ośrodki lub kawałki skorup z *Venus, Lucina, Cardium, Cardita rudista* Lam. i *Ostrea digitalina* E. w złem zachowaniu. Miejscami okazuje się szary wapień zbity nad pokładem litotamniowym, a na tym dopiero piaski i piaskowce sarmackie (?) z *Pleuropora lapidosa* E., *Cardium plicatum* E., *Mactra podolica* E., *Ervilia podolica* E.[2]).

W blizkości rzeki okazuje się nad tym profilem brunatna,

---

[1]) Na mapie Bieniasza wcale go niema uwidocznionego. Glina jarowa leży tu bezpośrednio na sylurze. Zapewne jest to profil zdjęty ze ścianki naprzeciw poblizkiego Zamuszyna, a przez omyłkę umieszczony pod Wyższanóżką.

[2]) Na mapie Bieniasza niema tu ani śladu sarmackiego utworu.

prawdopodobnie drugorzędna glina, a dopiero dalej ku środkowi półwyspu w najwyższych częściach tegoż widać żwir dyluwialny i właściwą glinę mamutową" (Dunikowski 37, str. 125).

c) *Jar Niczławy.*

Korolówka. Na ściance za młynem po lewym brzegu Niczławy przykryte dalej u góry piaskowcem cenomańskim i trzeciorzędem odsłoniły się warstwy sylurskie w następującym porządku:

Od samej góry idą cienkie zielonawo-żółte łupki iłowe do 0·6 m. miąższe z międzywarstewką przepełnioną *Leptaenami,* a poniżej *Rhynchonellami,* grubą na 4—6 cm. Poniżej ułożyły się znowu łupki sinawe około 2 m. grube z międzywarstewką do 5 cm. grubą z k o r a l a m i i t r y l o b i t a m i. Dalej idą łupki również sinawe, do 1·5 m. miąższe, z międzywarstewkami. przepełnionemi jak u góry *Rhynchonellami, Leptaenami* i t r y l o b i t a m i. Z dolnych międzywarstewek na uwagę zasługuje warstewka z *Leperditiami,* poniżej której do 5 m. rozwinęły się łupki zielonawo-szare z wtrąconą warstewką o r t h i s o w ą. Znacznie poniżej o 4—5 m. występuje wapień zbity, do 1 m. miąższy, poniżej którego znowu rozwinęły się łupki z międzywarstewką k o r a l o w ą i ś l a d a m i trylobitów. Dalej aż do podnóża ścianki występują same tylko łupki iłowe.

Dr. T. Wiśniowski o tym samym przekroju podaje następujące szczegóły (49, str. 5):

„Niespełna milę na pd od Borszczowa spotykamy się w Korolówce z utworami sylurskimi, które natychmiast okazują łatwo wpadające w oczy podobieństwo wprawdzie nie petrograficzne, ale niezawodniejsze, bo paleontologiczne z tym górnym poziomem warstw borszczowskich, który poznaliśmy już w Dawidkowcach. Są to łupki marglowe z wkładkami licznych wapieni literalnie przepełnionych skorupami z rodzaju *Strophomena,* obok której ku górze licznie występuje także *Spirifer podolicus* Szajn. Też same *Orthonoty,* jakie widzieliśmy w Dawidkowcach, występują i tutaj bardzo licznie, nadając jeszcze bardziej paleontologicznie uzasadnione podobieństwo tym warstwom syluru z warstwami, poznanemi już przez nas z Dawidkowiec Ze skamielin, jakie tutaj znalazłem, wyliczę: *Nucleospira pisum* Sow. p., *Orthis lunataeformis* Szajn. p., *Spirifer podolicus* Szajn. b. p. (zwłaszcza w górnych warstwach). *Strophomena sp.* b. p., *Orthonota sp.* b. p.

Postępując jeszcze dalej z biegiem Niczławy, spotykamy sylur naturalnie w coraz większej miąższości z odsłaniającemi się coraz innemi, a coraz starszemi warstwami".

Szyszkowce (według zapisek Bieniasza). „Pod czarnoziemem występuje wapień trzeciorzędny zbity, leżący na luźnych litotamniach,

a pod nimi gips krystaliczny i ziarnisty. Pod gipsem ułożył się wapień z mnóstwem drobnych mięczaków (warstwa erwiliowa!), a pod tą warstewką litotamniowy wapień w spągu z warstwą ciemnobrunatną, torfiastą, na 6 – 10 dm. grubą. Poniżej ułożył się piaskowiec kredowy do 2 m. gruby, leżący bezpośrednio na sylurskich łupkach, zawierających mnóstwo korali gałęzistych, a w niższych poziomach warstewki z ramionopławami: *Leptaena, Rhynchonella* i *Orthis*".

Chudyjowce. Na ściankach jaru wysoko odsłoniętych występują jak w Szyszkowcach łupki sylurskie, obfite w ramionopławy, ale korali stosunkowo mniej zawierają, niż w sąsiednich Filipkowcach, a trylobitów tylko ślady. Według Dra T. Wiśniowskiego (l. c. str. 5) „spotykamy się tu z sylurem, odsłoniętym w imponującej prawdziwie miąższości, a ku dołowi z warstwami takiemi, jakich przedtem widzieć nie mogliśmy (t. j. w górnym biegu Niczławy).... Spotykamy się tu z jednem z odsłonięć syluru najbardziej może nad Niczławą pouczających".

„Dla bliższego zbadania pokładów sylurskich jest tutaj bardzo dogodnem boczne wcięcie w stromą, wschodnią ścianę doliny tuż na pn od drogi, spuszczającej się zboczem jaru ku Niczławie i osadzie, jaka się nad nią rozłożyła. Na samym dole występuje tu wcale charakterystyczny poziom z łupkami marglowymi i t. d., przepełnionymi przez *Pentamerus linguifer* Szajn., którego przynajmniej w takiej ilości nigdzie w wyższych poziomach napotkać nie mogłem, a który występuje tu razem z wcale nierzadkimi trylobitami i szczątkami innych raków, na razie nieoznaczalnych. Cały kompleks około 50 metrowej miąższości warstw nadległych odpowiada warstwom borszczowskim. Dopiero na samej górnej granicy syluru występują w kilkumetrowej miąższości zielonkowate łupki marglowe, rozpadające się na cieniuchne warstewki, a przepełnione zgniecionemi skorupkami ramionopława *Strophomena sp.*, obok którego znajdujemy także nierzadką *Orthis elegantula* Dalm. i liczne słupki krynoidów".

„Ta ostatnia warstwa zasługuje w naszym profilu bez wątpienia na szczególną uwagę cechami swemi petrograficznemi. Wyróżniając się wybitnie od warstw spągowych, są te łupki także paleontologicznie wybornie scharakteryzowane wobec całego kompleksu około 50 m. miąższości warstw leżących pod nimi. Charakteryzują tę warstwę wspomniane już dwa gatunki *Strophomena sp.* znane z Dawidkowiec, a poniżej z Korolówki z tej samej strefy".

W szeregu warstw całego tu odsłoniętego syluru rozróżnia Dr. Wiśniowski trzy poziomy paleontologiczne i wylicza następujący poczet gatunków (49, str. 14—15):

Nucleospira pisum Sow. p. war. śred.
Orthis elegantula Sow. d. p. war. najwyż. i śred.
— *lunataeformis* Szajn. b. p. war. śred.
— *podolica* Alth b. p. war. śred.
Pentamerus linguifer Sow. war. najdol.
Rhynchonella borealiformis Szajn. b. p. war. śred.
— *carens* Barr. r. war. śred.
— *niecławiensis* Szajn. b. p. war. śred.
Spirifer niecławiensis Szajn. b. p. war. śred.
Strophomena sp. b. p. war. najgór.
— *sp.* r. war. najgór.
— *ornatella* Salt. r. war. śred.
Platyceras cornutum His. p. war. śred.
Proëtus sp. p. war. najdol.

Na podstawie kilku opisanych punktów wzdłuż Niczławy od Dawidkowiec do Chudyjowiec stara się Dr. Wiśniowski podzielić warstwy borszczowskie na następujące poziomy:

A) Poziom górny warstw borszczowskich, odznaczający się zielonkowatym iłołupkiem z wkładkami zbitych wapieni bez tentakulitów, z skamielinami: *Spirifer podolicus* Szajn., *Rhynchonella niecławiensis* Szajn., *Orthonota sp.*, *Pterinea retroflexa* His., *Orthoceras sp.* Poziom ten występuje w górnej granicy syluru w Dawidkowcach (49, str. 7) i w górnych warstwach w Korolówce, gdzie nadto w nim jest pospolitą *Strophomena sp.* w dwu gatunkach dotąd nieoznaczonych. Ten sam poziom występuje także w górnej granicy syluru w Chudyjowcach (49, str. 8).

B) Poziom średni, uderzający bogactwem skamielin, jakby „tutaj był właśnie okres najwyższego rozkwitu“ górno-sylurskiej fauny podolskiej. Obok licznych korali i krynoidów znajdujemy tu bardzo liczne ramionopławy:

Spirifer niecławiensis Szajn.
Rhynchonella niecławiensis Szajn.
— *borealiformis* Szajn.
Orthis podolica Alth.
— *lunataeformis* Szajn.
— *elegantula* Dalm.
Nucleospira pisum Sow.
Platyceras cornutus His.
Atrypa reticularis L.
Spirifer elevatus Dalm.
Leptaena sp.
Rhynchonella Wilsoni Sow.
— *carens* Barr.

Strophomena ornatella Salter.
i t. d.

C) Poziom dolny, odznaczający się wielką ilością ramionopława: *Pentamerus linguifer* Sow.

Szuparka. Od północnej strony wsi naziom wyżyny wznosi się znacznie poza izohypsę 300 m. (Wielki las 322 m.). Tu też przy źródłowiskach potoczku zmierzającego do Chudyjowiec odsłaniają się zielonawe iły z niewyraźnymi śladami skamielin. Iły te wydzielił Bieniasz jako sarmackie[1]).

Babińce. Ścianki jaru złożone są z łupków sylurskich ogniwa borszczowskiego z cienkiemi warstwami wapienia przeważnie bulastego, zawierającego mało skamielin. Nad sylurem góruje kreda cenomańska, a nad nią warstwy trzeciorzędne z grubym pokładem gipsu (Skałki).

Filipkowce. Na pdzd od folwarku Pożarnica (229 m.) tuż nad samym Dniestrem poczynają się pod żwirowiskiem starodyluwialnem w wysokości około 100 m. nad poziomem rzeki iły zielonawe (Bieniasza warstwy litotamniowe wyższe i margiel przegrzebkowy), potężnie rozwinięte (15—20 m.). W ich spągu pojawiają się piaskowcowe łupki (czarnokonieckie), a jeszcze niżej wapień zbity nadgipsowy. Gipsu samego — mimo że go zaznaczył Bieniasz w tym punkcie — nie widziałem. Na stromej ściance jaru dniestrowego wybijają się tutaj tylko litotamniowe wapienie, porozrywane w potężne bryły, staczające się ku Dniestrowi. Poniżej w tym punkcie ścianka jaru była dla dalszych badań niedostępną. Zapewne przewija się i tutaj kreda cenomańska, leżąca bezpośrednio na sylurze.

„Spuszczając się (od punktu 235 m.) do Filipkowiec w dolinę Niczławy, natrafia się na Holatynie naprzód na zielony bardzo krzemienisty piaskowiec kredowy, obfitujący w różnej wielkości wałki krzemienne bez śladu tkanki organicznej, będące jednak pomimo to pochodzenia organicznego; pod nim łupki sylurskie zajmują całe dno doliny Niczławy. Są one tu bardzo bogate w skamieliny, mianowicie w małe, gałęziste pnie koralowe gatunku *Calamopora spongites,* ale także w różne *Rhynchonelle* i gatunki rodzaju *Orthis,* rza-

---

[1]) „Margiel z dosyć licznymi przegrzebkami odsłania się tuż po północnej stronie wsi, gdzie tryszczą na nim obfite źródła, w poziomie około 260 m. Ślady marglu tego występują także po zachodniej stronie wsi, tu i owdzie wzdłuż drogi do Winiatyniec. Po południowej stronie tej drogi tuż na południe od pól oznaczonych na mapie napisem Wieprzów, mamy zapadliska gipsowe w pasie warstwic 240—280 m. Sarmat występuje w Wielkim Lesie 322 m. po północnej stronie Szuparki, podług mapy sporządzonej przez prof. Bieniasza. Grubość ukrytego sarmatu może wynosić około 40 m. (270—310 m.)". Teisseyre 58, str. 213. O sarmacie ukrytym pod najwyższymi punktami w okolicy: Winiatyniec, Nowosiółki Kostiukowej i Mytnicy mówi Teisseyre 58, str. 212—213.

dziej występują słupki krynoidowe, a bardzo rzadko pojawiają się trylobity" (Alth Spr. K. F. str. 217).

Ten sam przekrój zwiedziłem jeszcze w r. 1866 (Spr. K. F. T. VII. str. 130) i zapisałem następujące szczegóły: „Występuje tu także ławica, zawierająca skorupy rodzaju *Orthis*, a nad nią charakterystyczny łupek wapienny dudlejski z przedziwną mozaiką, złożoną z korali, słupków enkrynitowych, małych trylobitów i *Orthisów*. Znalazłem tu także nieco poniżej, ale w tym samym niemal poziomie 9 okazów bardzo dobrze zachowanego trylobita (*Proëtus podolicus* Alth), jak w ściance nad dworem (Mikołajewiczów)".

Przekrój ścianki nad dworem. „Tuż pod warstwą konglomeratu cenomańskiego poczynają się ostro odkreślone łupki sylurskie, wyróżniające się nietylko odmienną fauną od warstw dźwinogrodzkich i skaleckich, lecz także i cieniuchnem przeważnie uwarstwowaniem, jako też nieco odmienną barwą popielatawą, wpadającą więcej niż gdziekolwiek w zielonkowato-siną. Zdala patrzącemu niejednostajnie ubarwione łupki wykazują ciemniejsze i jaśniejsze naprzemian pasy równoległe".

„Śledząc następstwo łupków z góry ku Niczławie na ścianie nad dworem, widzimy najpierw jaśniejszy pas szerokości 2 metrowej, złożony z cieniuchnych warstw jasno-popielatych w cielistawe wpadających, w których od razu występują w mnogości spirifery inne, niż skaleckie. Pojedynczo jawią się słupki enkrynitowe, gładkie, które w cienkich (0·5—4 cm.) ławicach coraz liczniej występują. Gdzie łupki poczynają ciemnieć i w pierwszy próg od góry przechodzą, rozciąga się na 2 cm. gruba warstwa, złożona z samych *Orthisów*. W tym też poziomie znalazłem luźnego trylobita przeszło 1 cm. długiego, zwiniętego: *Proëtus podolicus* Alth. Korale należą tutaj do nader rzadkich zjawisk" (Łom. 13, str. 113).

„Pod tym najwyższym poziomem tutejszego syluru spotykamy ciemniejsze łupki z tymi samymi spiriferami i enkrynitami (jak na Holatynie). Dalej wgłąb powtarza się to samo z tą tylko różnicą, że raz liczniej, raz rzadziej jawią się spirifery i enkrynity, a czasem łupki wcale pustymi się wydają. W pewnych jednakże odstępach przeciągają się cieniuchne warstwy, złożone głównie z Orthisów. O 3 m. pod pierwszą ławicą orthisową zjawia się *Acroculia*, która odtąd lubo rzadko występuje aż do najniżej odsłoniętych łupków, zawierających stosunkowo mniej skamielin niż wierzchnie warstwy" (Łom. 13, str. 131).

Janowa dolina wkroiła się od Filipkowiec ku pnwd w prostej prawie linii daleko w wierzchowinę aż pomiędzy Krzywcze i Germakówkę. Mocą asymetryi zbocze lewe (wd) tej doliny jest strome, a prawe (zd) zwolna obniżone. Po lewej też stronie istnieje cały szereg zworów mniejszych i większych, odsłaniających cały

układ warstw utworów młodszych od syluru w wyraźnych jak tylko może być przekrojach. Jeden z tych przekrojów podaję na podstawie moich badań dawniejszych (z r. 1866), drugi zaś na podstawie zeszłorocznej (1899) wycieczki, a nadto krótką notatkę z zapisek Bieniasza. Wszystkie te przekroje odnoszą się do lewego zbocza jaru Niczławy przy ujściu doliny Janowej.

Przekrój, podany w Spr. K. F. T. (Łom. 13, str. 129), rozpoczyna się od cenomanu: „Zaraz pod warstwą litotamniową poczyna się utwór kredowy (do 7 m. miąższy) *a)* piaskiem zielonkowatym z mnóstwem krzemieni brunatno-szarych. Krzemienie te na powierzchni są zbielałe, zielonkowato naleciałe, chropowate, prawie zawsze przełamane, ostrokrawędziste; w przełomie świeżym wydają woń siarki; zawierają wewnątrz czasem małże, które trudno z nich w dobrym stanie wydobyć. Krzemienie te, miejscami w ogromnej ilości poskupiane, zdają się tworzyć jednolitą ławę, jednak miałkim piaskiem jako cementem połączone, łatwo na powietrzu się rozsypują. Miejscami zaś w tem piętrze przeważa piasek drobny, sypki, szmaragdowo- zielony, odznaczający swą właściwą barwą już zdala poziom tych warstw. Najżywiej zieleni się ten piasek tuż nad poziomem *b)* pasu na 3 dm. grubego, leżącego wśród tych piasków, a składającego się wyłącznie z cechującej małży rodzaju *Exogyra*. W górnej części tego pasu na 4—6 cm. występuje wyłącznie ta małża gęsto nagromadzona, ale luźnie w piasku zielonym, który dopiero w dolnej części tężeje w cement i tworzy zbitą ławicę exogyrową.

Po tym poziomie powtarza się znowu *c)* zielony piasek sypki z krzemieniami coraz liczniejszymi im dalej wgłąb. Dopiero o 2 m. niżej pod ławą exogyrową występuje *d)* pokład litego piaskowca, zawierającego z rzadka małże. Dołem przechodzi ten piaskowiec (na Krzemionce) w łupkowy i mniej zbity piaskowiec, który znowu leży niejako wsunięty na sypkim piasku zielonym z krzemieniami, podobnym do wyż wspomnianych wyżej leżących warstw piaskowca. Pod tą warstwą piasku mniej więcej na 6 dm. grubą rozciąga się *f)* pokład cienki (około 1·5 dm.) zlepieńca, który składa odtok morski, zgruchotane małże, zęby i kręgi rybie, tudzież wymyte spirifery sylurskie. Zlepieniec ten spojony zielonym piaskiem stanowi ostatnie ogniwo tutejszego cenomanu. Gdzieindziej tu zamiast zlepieńca występuje tylko zielony piasek bezpośrednio leżący na sylurze" (Łom. 13, str. 129).

W jednym ze zworów głębokich, wkrojonych w ściankę jaru niczławskiego naprzeciw ujścia doliny Janowej zdjąłem w r. 1899 następujący przekrój: W samej górze już pod wierzchowiną wyżyny przy izohypsie 250 m. odsłania się pod gliną dyluwialną *a)* ił zielony nadgipsowy z wtrąconymi *b)* łupkami piaskowcowymi. Pod tym iłem bezpośrednio ułożył się *c)* gips grubo-krystaliczny żółty, prze-

chodzący ku spągowi w gips ziarnisty. Poniżej ułożył się *d)* wapień zbity, a dopiero głębiej pod nim warstewka *e)* erwiliowa na 3—4 dm. miąższa, typowo jak w samym Lwowie rozwinięta, ściśle ku spągowi zrosła z *f)* wapieniem litotamniowym, w którym następujące skamieliny oznaczyłem:

Isocardia cor L.
Panopaea Menardi Desh.
Lucina borealis L.
Venus cincta E.
Cardium baranovense Hilb.
Pectunculus pilosus L.
Ostrea digitalina E.
Vermetus intortus Lam.

Pod tą warstwą ułożył się *g)* piasek żółty i piaskowiec *h)* a wreszcie *i)* warstwa grubolitotamniowego wapienia, leżąca bezpośrednio na *k)* przełożonym cenomanie do 10 m. miąższym z dwoma warstwami piaskowca, tworzącego dwa, ze ścianki sterczące progi. Pod tym piaskowcem dalszą część ścianki aż do dna jaru tworzą łupki sylurskie.

Przekrój ten głównie z tego względu zasługuje na uwagę, że tutaj wyraźnie rozwinięta warstewka erwiliowa cały trzeciorzęd rozdziela na dwa, znane już z innych punktów wierzchowiny podolskiej ogniwa: naderwiliowe i poderwiliowe. Tym sposobem wydzielone przez Bieniasza: 1) warstwy litotamniowe w dolnej swej części pod warstewką erwiliową, 2) warstwy pomorzańsko-złoczowskie i 3) gruzy przeławiconych utworów kredowych, o ile mają przymieszany materyał trzeciorzędny, należą do ogniwa poderwiliowego, gdy tymczasem 1) gips wraz z warstwami drobnolitotamniowego 2) wapienia, 3) iłami i piaskowcowym iłem łyszczykowym aż po warstewkę 4) marglu przegrzebkowego w ogniwie naderwiliowem się mieszczą. Iły zielonkowate powyżej marglu przegrzebkowego rozwinięte już do sarmatu się zaliczają.

Podobny przekrój podaje w swych zapiskach Bieniasz z tego samego zbocza, ale ze zworu bliżej nieoznaczonego. Pod czarnoziemem występuje tu bezpośrednio *a)* ił trzeciorzędny, przechodzący w *b)* margle i piaskowce kaizerwaldzkie, pod którymi rozwinął się *c)* wapień nadgipsowy, a pod nim *d)* gips gruboblaszkowy w górnej, zaś drobnokrystaliczny (ziarnisty) w dolnej części złożyska. Pod gipsem jako ostatnie ogniwo trzeciorzędu występuje *e)* wapień grubolitotamniowy. Poniżej tych litotamniów rozwinął się *f)* utwór cenomański 7—8 m. miąższy, u góry złożony z krzemieni przełożonych z piaskami marglowatymi, u dołu z piaskowców wapnistych uwarstwowanych.

Krzywcze[1]). Z jaru potoku Cygańskiego, przepływającego przez

[1]) „Wzgórze Krzywcze 295 m. niewątpliwie posiada ukryty sarmat, którego dolna granica stratygraficzna na przestrzeni jednej mili od góry Sapahów 316 m. po Krzywcze 295 m., t. j. w kierunku na południe z pewnością bardzo się obniża" (Teisseyre 58, str. 215).

Sapahów i Krzywcze na tej mapie, a uchodzącego do Niczławy poniżej Babiniec Dolnych nie spotkałem żadnych bliższych szczegółów w zapiskach Bieniasza, ani też sam nie miałem sposobności bliżej zbadać okolice tego jaru. Polegam więc wyłącznie na krótkiej charakterystyce sylurskiego utworu w tym jarze rozwiniętego, a podanej przez Łuszpińskiego w VII Roczniku Kosmosu (39, str. 20—22).

Cały ten utwór zalicza Łuszpiński do warstw borszczowskich: „Wogóle są to wszystko szare łupki marglowo-iłowe, naprzemianległe z cienkiemi warstwami wapienia, ale przecież najniższe z tych pokładów wyróżniają się nieco także petrograficznie od wyższych swą barwą ciemniejszą i przez to, że nie tak łatwo wietrzeją“ (l. c. str. 20). Do tej krótkiej notatki petrograficznej dołączył Łuszpiński wykaz skamielin, jakie w samem Krzywczu i poblizkiej okolicy zebrał i oznaczył na podstawie literatury, dostępnej mu w c. k. Szkole Politechnicznej lwowskiej. Mimo, że ten wykaz, zawierający 56 gatunków wymaga w przyszłości dokładnej rewizyi (zbiór skamielin jest zachowany w Muzeum paleontologicznem Politechniki lwowskiej) dla bliższego zoryentowania się w faunie tego piętra podaję go tu w całości. Z bliższych okolic uwzględnił Łuszpiński w tym spisie Filipkowce, Chudyjowce, Skowiatyn i Korolówkę.

Korale: *Monteculipora Fletscheri* M. Edw., *Cyathophyllum sp.*, *Cystiphyllum sp.* (Krzywcze), *Calamopora polymorpha* Gdf.

Graptolity: *Monoprion sp.* (Krzywcze).

Krynoidy: *Melocrinus sp.* i nieoznaczalne członki słupków.

Ramionopławy: *Atrypa obovata* Sow., *A. reticularis* L., *Merista hecate* Barr. (Krzywcze, Chudyjowce), *M. passer* Barr. (Krzywcze, Filipkowce), *M. sp.* (Krzywcze), *Spirifer sp.*, zbliżony do *Sp. viator* Barr. (Krzywcze, Chudyjowce). *Spirifer sp.* (Chudyjowce). *Cyrtina heteroclita* Duv. (Krzyw., Fil., Chud.). *Rhynchonella Wilsoni* Sow., *Rh. Thisbe* Barr. (Krzyw.), *Rh. sp.* zbliżona do *Rh. Proserpina* Barr., *Pentamerus sp.*, *Pentamerus sp.* należący do grupy *Pent. Sieberi* Barr. (Krzyw., Skowiatyn), *Orthis elegantula* Dalm., *Or. lunata* Sow. (Krzyw., Fil.), *Strophomena depressa* Dalm., *Str. euglypha* Dalm., *Str. Phillipsi* Bar. (Krzyw., Skowiatyn, Korolówka). *Str. consobrina* Barr. (Krzyw., Korolówka), *Str. sp.*, zbliżona do *Str. minima* Sow., *Str. sp.*, zbliżona do *Str. pecten* Phill. et Salt., *Leptaena corrugata* Port., *Chonetes sp.* (Krzyw.), *Orbicula rugata* Sow. (Krzyw.), *Orth. depressa* Barr. (Krzyw., Filip.), *Lingula Lewisii* Sow.

Małże: *Pterinea (Avicula) lineatula* d'Orb., *Orthonota solenoides* Sow., *Orth. rigida* Sow. (Krzyw., Filip.), *Nucula sp.* (Krzywcze, Korolówka). *Lucina sp.* (Krzywcze).

Ślimaki: *Capulus dispinetus* Giebl., *Cyllonema sp.* (Krzyw.), *Pleurotomaria sp.* (Krzyw., Filip.), *Turbo sp.* (Krzyw., Korolówka),

Murchisonia sp., *Tentaculites sp.*, *Bellerophon Murchisonii* d'Orb. (Krzywcze), *Bell. sp.*, zbliżony do *Bell. carinatus* Sow. (Filipkowce, Chudyjowce).

Głowopławy: *Orthoceras sp.* źle utrzymane.

Pierścienice: *Spirorbis sp.*

Małżoraczki: *Beyrichia sp.* (Krzywcze, Filipkowce).

Trylobity: *Dalmannia caudata* Emm., *Proëtus sp.*, zbliżony do *Pr. bohemicus* (Krzyw., Filip.), *Cyphaspis rugulosus* n. sp.

Ryby: *Ichthyodorulites sp.*, *Cyathaspis Sturi* Alth (Filipkowce, Korolówka), *Coccosteus sp.* (Krzywcze), *Pterygotus sp.* (Krzywcze). Ostatnie dwa tylko w małych szczątkach.

d) Jar Zbrucza.

Niwra (według Altha). Na początku Niwry widać na prawym brzegu płynącego tu w kierunku pdpn potoku właśnie tam, gdzie ten potok, aby się ze Zbruczem połączyć, nagle odwraca się ku wd (owczarnia), kilka obnażeń. Dolina sięga tu tylko do wapienia litotamniowego, dopiero nieco niżej wrzyna się także w warstwy sylurskie.

Na wapieniu litotamniowym leży do 2 m. gruby, częstokroć progowato występujący pokład białego, dość miękkiego piaskowca, od którego oderwane głazy leżą rozsiane po stokach wzgórza. Na tym piaskowcu leży gips przeważnie szary i zbity, 4—6 m. gruby, bezpośrednio przykryty warstwą do 30 cm. grubą piaszczystego łupkowego wapienia bez skamielin.

Na tym łupku leży warstwa zbitego i twardego brunatnego wapienia, a na niej dosyć twardy, szary marglowapień, napełniony drobnemi gałązkowemi litotamniami, podobnemi do litotamniów napełniających najwyższe, w mszywioły i otwornice obfitujące warstwy koło rogatki Janowskiej we Lwowie odsłonięte. W związku z temi warstwami stoją brunatnawe, twarde i zbite wapienie, zawierające liczne drobne miliolity, a rzadko także drobne litotamnia. Tu więc, co na Podolu dosyć rzadko się wydarza, dokładnie rozwinięte są warstwy nad gipsem leżące wraz z gipsem samym; jest to przeto jedna z ważniejszych miejscowości dla zbadania warstw trzeciorzędnych podolskich" (Alth 30, str. 218).

W samej Niwrze występuje sylur w postaci zbitych wapieni z międzywarstwami zielonawego marglowapienia. Są to warstwy skalskie.

Młynówka (pod Czarnokozińcami): „Tu występują sylurskie margle wapienne naprzemian ze zbitym, ilastym wapieniem, w którym bardzo mało znajduje się skamielin. Powyżej ułożył się zielony piaskowiec kredowy z krzemieniem piaskowatym, a na tym

zbity, zwięzły, brunatny, cienkowarstwowy wapień trzeciorzędny z małemi litotamniami w poszczególnych międzywarstewkach. Wapień ten leży w spągu drobnoziarnistego gipsu (alabastru), przykrytego cienkowarstwowym, gruboziarnistym, twardym piaskowcem sarmackim, zawierającym bardzo liczne okazy skamieliny *Ervilia podolica* E.“ (Alth 19, str. 12).

Kudryńce. Warstwy sylurskie tworzą tu strome zbocza jaru, podobne do pionowych murów, prawie do $^2/_3$ wysokości. W samym spągu ułożyły się potężne ławice szarego, nieco łupkowatego wapienia sylurskiego, w którym ku górze znajdują się zrzadka korale: *Favosites gotlandica, Syringopora sp.* i *Cyathophyllum sp.* Tu też przechodzą te warstwy w miękkie wapienie marglowe, powyżej których idą jasno-zielonawo-żółte, cienkowarstwowe marglowapienie, zwykle bezskamielinowe z międzywarstewkami jasno-szarego, miękkiego, do opoki kredowej podobnego wapienia. Na całym tym układzie warstw sylurskich rozwinął się cenomański piaskowiec kredowy z krzemieniami, przykryty wapieniem litotamniowym, a wreszcie gips do 12 m. miąższy, na którym znajdują się ruiny starego zamku. Gips występuje bądź w odmianie jasno-szarej, jednostajnej skały, bądź śnieżno-białego alabastru (Alth 19, str. 12). Według Teisseyrego luźne odłamy sarmackiego piaskowca erwiliowego znajdują się może na wysokości 250 m.“ (l. c. str. 217).

Zawale. Według P. Weniukowa (57, str. 52—53) pod Zawalem w zerwach lewego brzegu jaru zbruczowego (po rosyjskiej stronie) odsłonił się sylur[1]) w następującym porządku:

1) Pod trzeciorzędnymi wapieniami i gipsem ułożyły się warstwy szarych wapieni i zielonawo-sinych ilastych łupków; pośród tych warstw występuje pokład szarego wapienia z wielką mnogością skorup małżoraczka: *Leperditia tyraica* Schmidt; poniżej

2) Zbity, twardy, grubowarstwowy wapień szary i

3) Zbity, szary wapień, średnio miąższy; oba ostatnie pokłady dosięgają 8 sążni ros. miąższości.

Organiczne resztki spostrzega się przeważnie w wierzchnich poziomach niższych szarych wapieni, a także w niektórych warstewkach wapieni górnych.

Faunę tych wapieni składają według Weniukowa następujące gatunki:

---

[1]) Miąższość syluru w Zawalu po gal. stronie podaje Teisseyre (58, str. 177) mniej więcej na 50 m. (130—180 m.). Na wysokości około 250—270 m. występuje wrosły sarmacki piaskowiec erwiliowy, płytowy. Poniżej idą warstwy górnolitotamniowe i margle przegrzebkowe, zasłane iłem, na którym tryszczą źródła i szerzą się usuwiska; jeszcze niżej, może na wysokości 180—200 m., jeżeli nie w poziomie 200—220 m. występują gipsy o miąższości około 20 m. z wapieniem nadgipsowym i t. d. (Teisseyre 58, str. 217).

Favosites gotlandica Lam.
— *Hisingeri* M. Ed.
Syringopora fascicularis L.
Stromatopora typica v. Rosen.
Leptaena transversalis Wahlh.
Strophomena rhomboidalis Wilk.
Atrypa reticularis L.
Whitfieldia tumida Dalm.
Meristina didyma Dalm.
Meristella canaliculata Wen.
Gruenwaldtia prunum Dalm.
Pentamerus galeatus Dalm.
Spirifer elevatus Dalm.
— *crispus* His.
Lucina prisca His.
Pterinea retroflexa His.
Oriostoma discors Sow.
Orthoceras pseudoimbricatum Barr.
Leperditia tyraica Schmidt.
Beyrichia idonea Wen.
— *inclinata* Wen.
— *Reussii* Alth.
Entomis reniformis Wen.
Illaenus Bouchardi Barr.

Boryszkowce (według zapisek Bieniasza). Poniżej Boryszkowiec w jarze przy gościńcu do Okop odsłania się następujący przekrój: Pod glebą uprawną ułożyła się *a)* glina wyżynowa, żółtawo-ruda z grzechotkami (Lösskindel) do 3 m. miąższa, przechodząca w piasek szarawo-rudawy z gniazdami gliny (do 2 dm.). W samym spągu tej gliny leży żwirowisko dyluwialne na 1 m. grubości. Pod tym żwirem odsłania się *b)* ił zielonawo-szary do 0·5 m. miąższy, a pod nim *c)* drobnolitotamniowy wapień ilasty i margle kaizerwaldzkie z wtrąconymi łupkami pstrymi, marglistymi (4—5 m.). W samym spągu trzeciorzędu leży *d)* wapień płytowy na 1—1·5 m. gruby. Litotamniów grubobulastych brak tu zupełny. Cały ten układ warstw trzeciorzędnych leży na *e)* kredowem eluwium do 0·25 m. miąższem, poniżej którego rozwinął się do 3 m. gruby *f)* piaskowiec cenomański z krzemieniami, leżący na sylurskim wapieniu petrograficznie jak w Skale rozwiniętym.

Okopy. Przy ujściu Zbrucza bezpośrednio pod żwirowiskiem dyluwialnem widać wapień szary z *Leperditiami,* następnie cienkowarstwowane, w części prawie czarnawo-szare, w części jaśniejsze, zbite wapienie o przełomie zadzierzystym, z bulastemi wydzielinami ciemno-szarego, za uderzeniem silnie bitumicznie cuchnącego wapienia. Skamieliny są tu rzadkie i ograniczają się tylko do ośrodek *Holopelli,* średniej wielkości *Leperditii* i rzadkich *Discin.* Tylko niektóre międzywarstewki są bardziej krystalicznie wykształcone i zawierają chociaż nie często: *Syringopora, Alveolites fibrosa* i inne niewyraźnie zachowane korale. Ku dołowi występują zielonawe łupki marglowe bez skamielin, z wkładkami szarego wapienia (Alth 19, str. 12).

e) Jar Dniestru od Uścia Biskupiego do Okop.

Uście Biskupie — Chudykowce. „Po prawym brzegu Niczławy przewaliły się potężne zwały gliny jarowej, do 10 m. grube. Glina

ta zawiera mnóstwo ślimaków lądowych. Idąc dalej za Dniestrem od Uścia Biskupiego ku Chudykowcom widać, że stroma terasa, leżąca na pn od miasteczka, zbliża się poniżej cukrowni znów do rzeki i tworzy nie bardzo stromy, lecz dość wysoki brzeg. Łatwa zniszczalność łupków sprawia, że cały ten brzeg jest poprzerywany licznymi parowami, które tem lepiej dozwalają wglądnąć w budowę wyżyny na miejscu".

„Aż do połowy wysokości ściany widać tylko sylur, zastąpiony szarymi łupkami i warstwami marglowego, ciemnego wapienia z nielicznemi skamielinami. Następujący pokład cenomański występuje tu jako gruboziarnisty piaskowiec glaukonitowy, z małymi otoczakami krzemiennymi i cenomańską fauną; zawiera w sobie także warstwę fosforytową, składającą się podobnie jak w Uściu Biskupiem prawie z ośrodków skamielin. Ku górze przemienia się ten pokład w bardzo krzemienisty, drobnoziarnisty piaskowiec, przepełniony bułami rogowca, a okazujący często: *Exogyra conica* d'Orb., a oprócz tego wielkie masy glaukonitu. Dziwna rzecz, że skała ta mimo swej krzemienistości i zwięzłości wietrzeje bardzo łatwo i rozsypuje się w zielony piasek, pokrywający stoki ścian kilkumetrową warstwą. Na cenomanie leży dwumetrowa ławica gruboziarnistego piaskowca z litotamniami, a oprócz tego źle zachowane skorupy gatunków z rodzajów: *Venus, Lucina, Isocardia, Pectunculus* i t. d.; wreszcie małe słoje gipsu ziarnistego".

„Piętro sarmackie nie wszędzie jest widoczne. Tylko w jednym jarze nad Chudykowcami leży nad gipsem piaskowiec zrazu cienkowarstwowany, grubopłytowy z licznemi skorupami muszel: *Ervilia podolica, Cardium obsoletum, Mactra sp.*, a oprócz tego z mszywiołem: *Eschara lapidosa*. Nad tem żwir i glina mamutowa. W małym jarze potoku, wpadającego do Chudykowiec z północy, widać oprócz tego wielkie masy martwicy wapiennej" (Dunikowski 37, str. 126).

Bieniasz jednak na swojej mapie nie naznaczył wcale nad gipsem sarmatu, lecz tylko „margle litotamniowe wyższe i margiel przegrzebkowy". Przekroju tego sam nie miałem sposobności zwiedzić i na materyale paleontologicznym stwierdzić istnienie sarmatu.

O Chudykowcach wspomina Alth (Ueber pal. Geb. str. 15) tylko tyle: „W Chudykowcach leży w samym spągu czarny bitumiczny wapień z jedną tylko międzywarstewką bogatą w skamieliny, szczególnie: *Rhynchonelle, Spirifery* i krynoidy; ku górze warstwy ciemnieją i przechodzą w margłołupki z cienkiemi tylko międzywarstewkami wapienia Powyżej ułożył się piaskowiec kredowy (cenomański) z zębami ryb, a z nieregularnemi bryłami krzemienia w samym stropie".

Mielnica. „Sylur jest tu prawie tak samo rozwinięty, jak wyżej (t. j. w Uściu Biskupiem), wspomnieć tylko należy o nowej warstwie, która tu w tym poziomie się okazuje, t. j. o czarnym

zbitym bitumicznym wapieniu, wydającym woń silną za uderzeniem młotka. Nad sylurem jest nieco krzemienistego piaskowca, który nie zawiera żadnych szczątków organicznych, lecz swem położeniem i składem petrograficznym zdaje się odpowiadać piętru cenomańskiemu, a wreszcie bezpośrednio nad tem gips. Skała ta jest tu bardzo silnie rozwiniętą, tworząc słoje o kilkunastometrowej miąższości. Jest to przeważnie gips drobnoziarnisty lub zbity, dający się miejscami użyć jako biały alabaster, ale przeważnie jest on zanieczyszczony iłem, który to właśnie tworzy wspomniane hałdy na stokach ściany po wypłukaniu gipsu. Między gipsem a następującemi warstwami dyluwialnemi leży wtrącony cienki pokład szaro-żółtego marglu, którego istota i stanowisko nie dadzą się bliżej określić" (Dunikowski 37, str. 127)

Tę samą ściankę zwiedziłem w r. 1899 w jednej z zerw pomiędzy Mielnicą a Olchowcem poniżej punktu 230 m. Samą górą leży *a)* glina dyluwialna wyżynowa z potężnie rozwiniętem żwirowiskiem u spodu (razem z gliną do 10 m.). Pod tym żwirem bezpośrednio odsłania się w zapadłej nad ścianką kotlinie *b)* ił zielonawy z geodami wapnistemi, do 15 m. miąższy. Bezpośrednio pod tym iłem występują *c)* gipsy, tworzące skały do 20 m. wysokie, sterczące jak mury na zboczu ścianki. Potężne odłamy tych skał staczają się zworem przepaścistym ku Dniestrowi. Jest to przeważnie gips biały, ziarnisty (alabaster). Poniżej ułożyły się *d)* piaskowce uwarstwowane, zmiennej zwięzłości, ku spągowi bardzo kruche i łatwo się rozsypujące w szarawy piasek. Skamieliny w tych piaskowcach i piaskach są bardzo rzadkie (*Lucina borealis* L.). Ostatnią warstwę trzeciorzędną do kilku dm. grubą tworzy *e)* piaskowiec zbity z wtrąconymi litotamniami i krzemyczkami czarnymi. Poniżej do 30 m. rozwinęła się już kreda cenomańska, w której skład wchodzą u góry *f)* krzemienie nieregularnie bulaste, spojone piaskiem zielonym, dalej same *g)* piaski malachitowo-zielone, tworzące pas wyraźny wśród całego tego utworu, a zbijające się miejscami w zwięzłe piaskowce zielone, w samym zaś spągu *h)* szarawe piaskowce uwarstwowane. Sylur poczyna się tu w wysokości około 160 m. n. p. m., a około 40 m. nad zwierciadłem Dniestru (116 m.) tak, że cała miąższość syluru waży się tu między 35—45 m.

Olchowce — Wołkowce. Poniżej Olchowiec wznosi się znowu ścianka nad Dniestrem, okazująca tylko sylur, nieco kredy cenomańskiej, dalej aż po Wołkowce nizki brzeg pokryty jest tylko gliną jarową.

Dźwinogród. „Dopiero poniżej Wołkowiec w okolicy Dźwinogrodu, gdzie wpada t. zw. potok Dźwiniacki, aż do Trubczyna, ciągnie się brzeg wysoki, zbudowany przeważnie z warstw sylurskich, przy których piaskowiec cenomański i litotamniowy bardzo podrzędną odgrywają rolę. W sylurze przeważają ciemne łupki, oprócz

nich zbite bitumiczne wapienie marglowe i wapienie ziarniste szare. Wszystkie warstwy, a szczególnie bitumiczne są przepełnione skamielinami, między któremi korale i ramionopławy największy mają zastęp, podczas gdy orthocerasy prawie zupełnie znikają" (Dunikowski 37, str. 127).

Według Altha (Ueb. die pal. Geb. Pod. i d. Verst. str. 15) pomiędzy ujściem Niezławy a Zbrucza widać przejście powolne od ogniwa skalskiego syluru do borszczowskiego i to tylko na ściankach jaru dniestrowego pomiędzy obiema temi rzeczkami. Sylur dźwinogrodzki zalicza Alth jeszcze do ogniwa skalskiego, gdy tymczasem Bieniasz na swej mapie wydzielił warstwy przejściowe pomiędzy ogniwem skalskiem a borszczowskiem pomiędzy Trubczynem a ujściem Niezławy (Filipkowce. Uście Biskupie) jako osobne „ogniwo dźwinogrodzkie".

W przekroju ścianki pod Dzwonkowem w pierwszym zworze na zd od ujścia potoku Dźwiniackiego wyróżnił Alth (19, str. 15):

a) W samym spągu ścianki żółtawo-szare marglowapienie; na nich

b) ciemno-szare ławice wapienia z koralami; nad niemi

c) przeszło na 12 m rozwinięty szereg grubych ławic szarego wapienia zbitego, z żyłami białego kalcytu. Pomiędzy temi ławicami występują z rzadka cieniutkie międzywarstewki marglołupku; powyżej leży

d) znowu pokład szarego marglołupku z koralami, potem

e) potężna ławica szarawo-czarnego, łupkowatego wapienia, przepełnionego skamielinami, które jednakże dopiero po zwietrzeniu skały z niej się wytraczają. Przeważającymi są członki enkrynitowe i korale, a szczególnie: *Syringopora, Favosites, Cyathophyllum,* a także *Heliolites cf. interstincta* i *Labechia conferta,* rzadziej występują: *Atrypa reticularis, Spirifer, Orthis, Leptaena;* bardzo zaś rzadko trylobity *(Calymena Blumenbachi)* i drobne ostrakody. Najwyżej leży

f) potężna ławica szarych łupkowatych marglowapieni, przepełniona koralami. Marglowapienie te tworzą tu przejście do warstw borszczowskich. Ku górze warstwy tych wapieni coraz są ciemniejsze i cieńsze; wreszcie przykrywają je ciemno-szare, łupkowate marglowapienie, przepełnione koralem *Cyathophyllum* i trylobitami, które już do następnego ogniwa borszczowskiego mogą należeć.

Bielawce – Okopy (według Dunikowskiego). Na ściance pomiędzy Bielawcami a Okopami rozwinął się tylko sylur z resztkami u góry cenomanu, którym jest krzemienny piaskowiec glaukonitowy, przykryty z góry żwirem starodyluwialnym i gliną wyżynową. Sylur sięga tu najwyżej do 150—160 m. n. p. m., a n. p. Dniestru (110 m.) tylko 40—50 m. miąższości się rozwinął.

Samą górą ułożyły się *a)* iłołupki bezskamielinowe na *b)* szarych, zbitych wapieniach z koralami, poniżej których idą *c)* żółtawe

marglołupki czarne bitumiczne i szare ziarniste wapienie. Pod wapieniem leżą *d)* szare iłołupki z ramionopławami do 3 m. miąższe z ławicami ku spągowi *e)* szarego ziarnistego wapienia (1 m. grub.) i *f)* czarnego bitumicznego wapienia koralowego (2 m. grub.). W samym spągu ułożył się *g)* żółty cienkowarstwowy margiel bez skamielin (1 m. grub.). a ostatecznie *h)* cienkie warstwy szarego zbitego marglowapienia (1—2 m. grub.).

Budowa międzyrzecznego klina pod Okopami „jest bardzo prosta, albowiem sylur wznosi się aż do samego naziomu wierzchniego wyżyny, bezpośrednio pod pokrywą dyluwialną tak, że inne formacye bądź zupełnie znikają, bądź też tylko w śladach się okazują. Szczyt tego klina tworzy znany pokład dyluwialnego żwiru, w którym można rozpoznać zarówno otoczaki skał karpackich, jakoteż i czerwonego dewońskiego piaskowca, podolskich wapieni itd., a na samej górze znajduje się niewielka pokrywa gliny mamutowej. Na wschód od Okopów zniża się teren terasowato ku miejscu, gdzie Zbrucz wpada do Dniestru i okazuje tylko szuter i nieco brunatnej młodej gliny“ (Dunikowski 37, str 128).

f) Jar potoku Dźwiniackiego.

Babińce, Dźwiniaczka, Iwanie Puste, Germakówka. Postępując ku pn potokiem Dźwiniackim od Dźwinogrodu ku Iwaniu Pustemu, wkracza się w coraz to młodsze utwory trzeciorzędne, począwszy od Łatkowiec, gdzie z wzniesieniem się dna potoku niknie sylur i cenoman, a litotamniowy wapień powyżej 160 m. wyłącznie się odsłania. W Dźwiniaczce powyżej punktu 187 m. występują już gipsy, które tak ku Paniowcom, jak Olchowcu na okolicznej wyżynie zdradzają się lejkowatemi zaklęśnięciami, często wypełnionemi wodą (np. jeziorka pomiędzy Babińcami a Paniowcami). Na gipsach już około warstwic 200—220 m. ułożyły się iły nadgipsowe zielonawo-szare, jak n. p. po lewem zboczu potoku Dźwiniackiego w samej Dźwiniaczce tuż za groblą. Iły te wydzielił Bieniasz bądź jako wierzchnie ogniwo („warstwy litotamniowe wyższe i margiel przegrzebkowy“) II piętra śródziemnomorskiego, bądź jako już sarmackie tak w Dźwiniaczce jak nad Michałkowieckim potokiem (w wysokości 190—220 m. n. p. m.).

Dalej na pn powyżej Dźwiniaczki płynie potok Dźwiniacki doliną przeważnie dyluwialną. Tylko w Dąbrowie przy punkcie 212 m. znowu trafiamy na ślady iłów nadgipsowych (nie zaznaczonych na mapie Bieniasza).

Wzdłuż toru kolejowego, wiodącego od Iwania Pustego na Germakówkę spotyka się tuż za Germakówką na wierzchowinie wyniosłej (329—342 m.) pomiędzy Krzywczem, Sapahowem a Ni-

wrą w lesie Germakowieckim, Krzywieckim i na Borsukini w przekopach toru liczne odkrywki iłów nadgipsowych, przykrytych grubą powałą glin dyluwialnych. Iłów tych niema na mapie Bieniasza wydzielonych. W czasie bowiem, gdy Bieniasz badał te okolice, nie rozpoczęto jeszcze budowy kolei iwańskiej. Wysokie położenie tych iłów przemawia tylko za ich wiekiem sarmackim [1]).



Ogólny pogląd na zbadaną część płaskowyżu podolskiego.

Galicyjskie Podole jest tylko częścią miazgi podolsko-ukraińskiej, pozostającej w podobnym stosunku do obszaru karpackiego, jak miazga sandomiersko-kielecka do tegoż obszaru lub czeska i środkowo-niemiecka do obszaru alpejskiego. Są to płyty stałego lądu paleozoicznego i mezozoicznego urwane zapadami tektonicznymi ku Alpom i Karpatom jako geologicznie najnowszym utworom. Dzisiejsze ukształtowanie tak orogeologiczne, jak tektoniczne owych płatów prastarego lądu nie jest jedynym wynikiem ostatnich ruchów kontynentalnych, wywołanych wypiętrzeniem się górskiego łańcucha alpejsko-karpackiego, lecz sięga daleko wstecz aż do paleozoicznego okresu, a zatem jest wypadkowem wszystkich tych czynników geotektonicznych wraz z erozyjnymi, jakie od owego czasu stale z większem lub mniejszem natężeniem działały na owe miazgi starolądowe.

Tak też od dawna pojmowano miazgę podolsko-ukraińską, a zatem i jej połać galicyjską. W szczegóły jednak budowy tej płyty tak orogeologiczne, jak tektonicznie i w rozwój jej historyczny usiłował wejść dopiero Dr. W. Teisseyre [2]). Użył on do rozwikłania jej budowy i genezy metody hypsometrycznej i paleomorfologicznej, a tym sposobem, uwzględniając stosunki stratygraficzne, do pewniejszych niż jego poprzednicy doszedł wyników.

Dawniej pojmowano płaskowyż podolski jako płytę jednostajnie ku Karpatom, t. j. ku *pdzd* nachyloną. Dopiero później wyka-

---

[1]) Bliżej zbadał tę wierzchowinę Teisseyre: „Po zachodniej stronie Germakowieckiego i Krzywieckiego lasu 342 m., poniżej warstwicy 300 m. sterczy na „Pasiece“ nizka ścianka tłustego zielonawego iłu, obok której, a zatem w warunkach przypominających wzgórze Sapahów 316 m. (str. 214), rozsiadły się krawędziste odłamy piaskowca (sarmackiego) z erwiliami i ceritiami, który prócz tego petrograficznie zgadza się z piaskowcem erwiliowym z Sapahowa“; a dalej: „w ogóle sarmat Germakowieckiego lasu mierzyć może około 30—40 m. miąższości, wyraźnie nigdzie nie jest odsłoniony, ale dolna jego granica przypada chyba nieco poniżej warstwicy 300 m. (270—290 m.)“ (Teisseyre 58, str. 216).

[2]) Atlas geologiczny Galicyi. Tekst do zeszytu VIII. Kraków 1900.

zywano (Alth, Suess), iż ta płyta zapada i urywa się potężnym uskokiem ku podkarpackiemu zagłębiu, w całości jednak na całym swym obszarze ma nieznaczne *pdzd* nachylenie. Badania Teisseyrego atoli wykazały, że wprawdzie ku Karpatom rzeczywiście ta płyta ma ten sam zapad, ale od pnzd ograniczona jest drugą równie ważną i starszą linią dyslokacyjną, wzdłuż której zapada ku tej stronie, t. j. *pnzd* w potężniejsze jeszcze zagłębie tektoniczne lwowsko-brodzkie (raczej lwowsko-sandomierskie, do którego i erozyjna kotlina Nadbuża należy). Pierwsza linia dyslokacyjna, t. j. karpacka zarysowała się wyraziście na zdpd brzegu płyty podolskiej, druga zaś linia nie występuje orologicznie na obecnej powierzchni tejże płyty. Obie te główne linie tektoniczne ograniczają właściwą miazgę Podola, a przecinają się mniej więcej pod kątem prostym, którego wierzchołek leży nad średnim biegiem Złotej Lipy.

W granicach obu tych wytycznych linii nie są jednak stosunki tak orologiczne jak tektoniczne, jak dawniej pojmowano, jednakie. Na dzisiejszej bowiem powierzchni tak rozgraniczonej płyty jakoteż poza jej granicami dalej ku pn i pnzd zarysowały się nierówności, pewne wzniesienia i zagłębienia, które w ścisłym związku z tektoniką całej płyty pozostają. Do tych wzniesień należą: *a)* grzbiet przemyślańsko-czernelicki, *b)* słabiej zarysowany grzbiet trembowelsko-mielnicki, *c)* problematyczny grzbiet gołogórsko-krzemieniecki (północna krawędź Podola) i nadto *d)* pasmo wzgórzy Miodoborskich, które wprawdzie z tektoniką nie pozostaje w bezpośrednim związku, jednakże jako równoległe do dwu pierwszych grzbietów od nich obu jakoteż od gołogórsko-krzemienieckiego działu pośrednio jest zależne.

Do zagłębień ważniejszych należą płasko zapadłe obszary po obu stronach grzbietu przemyślańsko-czernelickiego i trembowelsko-mielnickiego, tudzież wschodnio-południowe Naddniestrze. Tym sposobem dzisiejsza powierzchnia płyty podolskiej lekko zafalowała się w płaskie siodła i łęki, uwidoczniające się tak w chorologicznem, jak stratygraficznem wykształceniu utworów tak starszych, jak młodszych.

Głębszej przyczyny dzisiejszej rzeźby płyty podolskiej szukać należy w jej właściwej tektonice, na co główną uwagę w najnowszej swej pracy zwraca Dr. W. Teisseyre, wychodząc daleko poza granice obszaru, zajętego mapami zeszytu VIII-go. Teisseyre na podstawie swych badań tak orologicznych, jak paleomorfologicznych, opartych o ile możności na dokładnych pomiarach hypsometrycznych (na mapach w rozmiarze 1 : 25.000) wychodni tak starszych, jak nowszych utworów, zasięgu pionowego podziemnej ich powierzchni z uwzględnieniem czynników górotwórczych i denudacyjnych, dochodzi do wyników ogólnych, rozświetlających tak budowę, jak rozwój geologiczny całego płaskowyżu podolskiego.

Zaburzenia tektoniczne, którym ulegała płyta podolska od naj-

dawniejszych do najnowszych okresów. dzieli Teisseyre na: 1) leozoiczne. 2) mezozoiczne i 3) kenozoiczne. Oba pie sze systemy zaburzeń „nie zaznaczają się wcale w budowie (w rzeźbie) dzisiejszej powierzchni płaskowyżu" [1]). dopiero osta jako najnowsze uwidoczniły się wyraźnie w dzisiejszej rzeźbie.

1) Zaburzenia paleozoiczne (podolsko-ukraińskie) o mują przedewszystkiem tektoniczne zagłębie lwowsko-sandomiers którego powstanie sięga aż po górny dewon (średni dewon nad Z Lipą w okolicy Korzowej i Zawadówki). Linia: Uście Zielone- walówka-Smykowce wyznacza południowo-wschodni brzeg tego głębia. Płyta paleozoiczna Podola zapada na tej linii ku powyższc zagłębiu w prostopadłym do niej kierunku. a zatem ku *pnzd* w str gór Kielecko-Sandomierskich. Jest to według Teisseyrego pierwo pochylenie płyty podolskiej. a trwa aż po jurę, a może jeszcze początek cenomanu.

2) Zaburzenia mezozoiczne (podolsko-sudeckie) wy łały „dzisiejsze *zdpdzd* pochylenie warstw sylurskich. które si czasów przedcenomańskich" [2]). Prawdopodobnie linia (problematycz dyslokacyjna Uścieczko-Kozówka. rozgraniczająca dewon od syl pozostaje w związku z tym systemem zaburzeń [3]). Wzdłuż tej l zapadać ma sylur pod dewon z nachyleniem mniej więcej zac dniem (zdzdpd).

3) Zaburzenia kenozoiczne (podolsko-opolskie. ra podolsko-karpackie), uwydatnione w rzeźbie dzisiejszej powierzc płyty podolskiej są w związku z wypiętrzeniem się gór Karpack Zaburzeniom tym uległy tak paleozoiczne. jak kredowe warst tworzące siodło przemyślańsko - czernelickie i słabo zarysow grzbiet trembowelsko-mielnicki. równolegle do biegu warstw kar ckich. Warstwy i powierzchnia dewonu po zach. stronie grzb przemyślańsko-czernelickiego mają pochylenie *pdzd*, przechodz potężnym uskokiem w zagłębie tektoniczne pokucko-podniestrzański

Do szeregu tektonicznych zaburzeń należy także zaklęsła cz Naddniestrza wschodnio-południowa. objęta właśnie mapami nin szego zeszytu (Kopyczyńce. Borszczów i Mielnica). Teisseyre pr puszcza tu ukrytą linią dyslokacyjną, wybiegającą w promieniu karpackiego pasma wypiętrzeń. Przemawia za tem pochylenie ku stronie grzbietu przemyślańsko-czernelickiego i powierzchni tak lurskiej. jak kredowej i trzeciorzędnej. t. j. ku *pdwd*, obniżają się coraz więcej, im bliżej jaru dniestrowego. Obniżenie to m powstać dopiero w ciągu osadzania się sarmatu z równoczesn

---

[1]) Teisseyre 58. str. 273.
[2]) Teisseyre l. c. str. 275.
[3]) Teisseyre l. c. str. 275.
[4]) Teisseyre l. c. str. 277.

zacieśnieniem i pogłębieniem się morza trzeciorzędnego pomiędzy grzbietem przemyślańsko-czernelickim a rafowym wałem Miodoborów. Pochylenie to odnosi się nietylko do obszaru, którego podłoże tworzą warstwy sylurskie, lecz sięga jeszcze dalej na zd i pn ku dzielnicy Podola z dołującą kredą senońską, której powierzchnia również tak od grzbietu przemyślańsko-czernelickiego, jak problematycznego gołogórskiego również ku *pdwd* jest pochyloną[1]. To pochylenie jako najnowsze zjawisko tektoniczne poczyna się dopiero w chwili osadzania się litotamniów i gipsów, a trwa przez cały ciąg sarmatu. Jeszcze bowiem w chwili wkroczenia miocenu powierzchnia Podola pochyla się w dawniejszym, mezozoicznym kierunku mniej więcej na *zdzdpd.*[2]. „Dopiero z wypiętrzeniem się tektonicznem grzbietu gołogórsko-krzemienieckiego, względnie w chwili ustąpienia wód sarmackich nastają dzisiejsze stosunki co do ogólnego pochylenia całego płaskowyżu. Kierunek dzisiejszego *pdwd* ogólnego pochylenia płaskowyżu jest wynikiem t. zw. wiekowych wzniesień i zaklęśnięć a raczej nadzwyczaj płaskich siodeł typu płytowatego o budowie prawie jednobocznej i osi podłużnej lekko nachylonej wraz z przypierającymi do tego stromego skrzydła tych siodeł rozległych, na setki metrów głębokich zapadnięć regionalnych lwowsko-brodzkiego i pokucko-podniestrzańskiego. Natomiast pierwotny (przedmioceński) mniej więcej zachodni kierunek ogólnego pochylenia powierzchni senońskiej i paleozoicznej zawisł od kierunku różnowiekowych abrazyj, który wszakże ze swej strony zależy od wcześniejszej tektoniki, czyli od pierwotnego nachylenia warstw"[3].

Płyta podolska w pierwszym (paleozoicznym) i drugim (mezozoicznym) okresie zaburzeń ulegała zatem tylko wpływowi tych samych sił tektonicznych, jakie działały na miazgę gór sandomiersko-kieleckich, w trzecim (kenozoicznym) zaś okresie pozostaje pod wyłącznym wpływem wypiętrzonego pasma gór karpackich. W pierwszym okresie bowiem przebieg linii dyslokacyjnych jest ten sam, jak dewońsko-sylurskiej miazgi kielecko-sandomierskiej, w drugim odpowiada kierunkowi warstw mezozoicznych tej samej miazgi, w trzecim zaś kierunku biegowi warst karpackich (linia dyslokacyjna: Narol-Przemyślany-Czernelica, tudzież równoległa do niej słabo zarysowana linia wału trembowelsko-mielnickiego).

Dzisiejsza zatem rzeźba płyty podolskiej zostaje w bezpośrednim lub pośrednim związku z tektoniką tak dawniejszą, jak nowszą. Dzisiejsze jej nierówności naśladują w całości powierzchnię tak przedcenomańską, jak pokredową i potrzeciorzędną. Do tego poglądu

---

[1] Teisseyre l. c. str. 278—285. Problem co do południowo-wschodniego pochylenia dzisiejszej powierzchni Podola.

[2] Teisseyre l. c. str. 279.

[3] Teisseyre l. c. str. 284—285.

doszedł Teisseyre na podstawie swych badań nietylko hypsome cznych, lecz także stratygraficznych z uwzględnieniem chorol cznego wykształcenia warstw równowiekowych utworu trzecic dnego.

Część Podola ujęta mapami niniejszego zeszytu, o ile to z topogeologicznego opisu wynika, w różnych swych dzielni rozmaicie się wykształciła. Przedewszystkiem obie mapy: Po rzany i Brzeżany z jednej strony, z drugiej zaś strony: B szczów, Buczacz, Kopyczyńce i Mielnica przedstaw odmienne stosunki orograficzne, stratygraficzne i tektoniczne, z żne od rozwoju powyżej przedstawionego całej płyty podols Część pomorzańsko-brzeżańska Podola należy do Opola (w poj Teisseyrego) rozwiniętego, z tym samym lub podobnym charakte dalej ku zachodowi i północy, przedzielonego międzyrzeczem między Strypą a Seretem od drugiej części „Podola wła wego“, rozciągającego się po Zbrucz i Dniester. W Pomorzańsk i Brzeżańskiem rozwinęła się kreda senońska, wykliniająca si obszarze pomiędzy Strypą a Seretem ku wschodowi, gdy tymcza na właściwem Podolu brak jej zupełny, a miejsce jej zastę albo przeławicony cenoman, albo już bliżej jaru dniestrowego skowiec cenomański, odmiennie niż na Opolu wykształcony, g miejsce jego zastępuje wapień marglowy (przewłocki). W Pomor skiem i Brzeżańskiem najgłębszem podłożem płaskowyżu jest k senońska, pod którą zapadła się płyta paleozoiczna, potężnie ro nięta od jaru strypowego do zbruczowego i dniestrowego. Inną też rzeźba powierzchni dzisiejszej Podola opolskiego (Pomorz i Brzeżany) a Podola właściwego (Buczacz, Kopyczyńce, Borszc Mielnica), zależna od odmiennego podłoża tam senońskiego tu pale icznego, do którego to podłoża rozmaicie przystosowała się pokr trzeciorzędna.

Przegląd utworów geologicznych.

1) Utwór sylurski, najstarszy w granicach zbadanego szaru, rozwinął się pomiędzy Seretem, Zbruczem a Dniestrem w d nicy, objętej mapami: Kopyczyńce, Buczacz-Czortków (część Borszczów i Mielnica. Utwór ten, złożony na galicyjskiem Po z wapieni, łupków wapiennych lub ilastych tudzież piaskowcow składa się według Szajnochy i Bieniasza z 5 ogniw: warstw s skich, dźwinogrodzkich, borszczowskich, czortk skich i iwańskich (przejściowych), wyróżniających się tak trograficznie jak paleontologicznie jako pasy górnego syluru, o wiadające razem wziętym poziomom angielskiego syluru od W lock Limestone do Passage beds lub czeskim poziom Ee_2, Ff_1 i Ff_2 według Weniukowa (57), według Szajnochy (48) tylko poziomom od Aymestry Limestone do Passage b

Podział syluru według Altha, Szajnochy i Weniukowa.

Alth 1874	Szajnocha 1889 (Bieniasz)	Weniuków 1899	Anglia	Czechy
5. grupa. Ciemno-czerwone łupki i piaskowce.	5. Warstwy iwańskie. (60 m.).		Passage beds	Ff_2
4. grupa. Zielone łupki z płytowatym wapieniem krystalicznym. (Warstwy przejściowe i zaleszczyckie).	4. Warstwy czortkowskie. (40 m.).	III. Warstwy kamienieckie górne.	Upper Ludlow	Ff_1
			Aymestry Limestone	
3. grupa. Szare wapienie marglowe łupkowe. (W. borszczowskie).	3. Warstwy borszczowskie. (30 m.).	II. Warstwy kamienieckie dolne. (Poziom koralowy).	Lower Ludlow	Ee_2
2. grupa. Ciemno-popielate i bitumiczne wapienie. (W. skalskie).	2. Warstwy dźwinogrodzkie. (Bieniasz).			
	1. Warstwy skalskie. (35 m.).		Wenlock Limestone	
—	—	I. Warstwy studzienieckie.	Wenlock Shaler	Ee_1

Warstwy sylurskie zapadają na mapach zbadanego obszaru według Teisseyrego wzdłuż niedostatecznie jeszcze stwierdzonej linii dyslokacyjnej *(pnzdpn)* Kozówka-Uścieczko na *zdpdzd,* powierzchnia zaś całego syluru na *pdwd*[1]*).* Odmiennie zapatruje się Szajnocha, przyjmujący bieg warstw sylurskich *wdpdwd* (równoległy do linii Iwanie-Okopy), a zatem ich upad na *pdzdpd.*

Cały sylur podolski tworzył część południową ogromnego północnego anglo-skandynawskiego-polsko-rosyjskiego zagłębia paleozoicznego, z którem faunicznie jest najściślej związany. W końcowym okresie sylurskie zagłębie podolskie było także w związku z cze-

[1]) Teisseyre l. c. str. 168 i t. d. Kierunek pochylenia płyty paleozoicznej Podola.

skiem, a następnie, jak wykazał Weniuków [1], z uralskiem. W górnych poziomach zazbruczańskiego syluru obok form północnych pojawiają się także dolno-dewońskie uralskie (jak n. p. *Pentamerus vogulicus* Vern., *Atrypa sublepida* Vern., *Murchisonia Demidoffi* Vern., *Bellerophon ? uralicus* Vern.), przemawiające za transgresyą w górnym sylurze od zagłębia czeskiego przez Podole ku Uralowi.

2) Utwór dewoński, złożony z piaskowców przeważnie czerwonych (Old red stone) w części także zielonawych lub białawoszarych tudzież ilastych łupków piaskowcowych, zajmuje na zbadanym obszarze głównie tylko mapę buczacko-czortkowską. Jest to dolne ogniwo dewonu rozwiniętego potężnie w jarze Strypy w całym jej biegu na mapie buczackiej i na zachodniem dorzeczu Seretu, przechodzące zwolna na temże dorzeczu w górno-sylurskie warstwy przejściowe (iwańskie). W górnych poziomach tego utworu zaczynają przeważać szaro-białawe piaskowce, rozwinięte dalej ku zd na średnim biegu Koropca (mapa Monasterzysk). Pod względem paleontologicznym odznaczają się te piaskowce w dolnych swych poziomach występywaniem licznych, ale zwykle źle zachowanych resztek ryb pancernych (n. p. *Pteraspis, Scaphaspis, Coccosteus* itd.). Warstwy dewońskie zapadają ku dniestrzańsko-pokuckiemu zagłębiu podkarpackiemu dość nagle w kierunku *pdzd*, a zatem odmiennie, aniżeli sylur (według Teisseyrego ku *zdpdzd*). Powierzchnia zaś dewonu skutkiem denudacyi przedcenomańskiej — po wd stronie grzbietu przemyślańsko-czernelickiego „zdradza ogólne pochylenie na *wd* lub *pdwd*. Po zachodniej zaś stronie tego grzbietu tak warstwy jak powierzchnia dewonu pochylają się dość znacznie na *pdzd* (100 m. na kilka km. odległości“ [2]).

Wzdłuż linii tektonicznej Kowalówka (Monasterzyska)- Smykowce (Tarnopol) powierzchnia dewonu zapada pod utwór kredowy (senon), potężnie rozwinięty, ku paleozoicznemu zagłębiu lwowsko-sandomierskiemu w kierunku *pnzd*. Ważnem jest bardzo dla tektoniki Podola pojawienie się na tej linii kierowniczej średniego dewonu nad Złotą Lipą w okolicy Zawadówki i Korzowy, właśnie na pnzd granicy zasiągu dewońskiego utworu. Po wydźwignieniu syluru i dewonu faza lądowa płyty podolskiej przetrwała cały długi okres aż do osadzenia się górnych warstw białojurajskich (wapień niżniowski) na zachodnim jej skłonie, a do transgresyi cenomańskiej na wschodniem jej skrzydle.

3) Utwór kredowy rozwinął się głównie dwoma piętrami: młodszem senońskiem i starszem cenomańskiem z środkującem pomiędzy oboma piętrami, ale paleontologicznie nienależycie stwierdzonem piętrem turońskiem (? warstwy jeżowcowe i biała kreda

---

[1]) P. Weniuków l. c. str. 263—266.

[2]) Teisseyre l. c. str. 272.

bezkrzemienna). Piętro młodsze wraz z kredą białą zajmuje obie mapy: Pomorzany i Brzeżany, starsze zaś (cenomańskie) mapę buczacką (marglowapienie fosforytowe) i cały płat płaskowyżu pomiędzy Seretem, Zbruczem a Dniestrem (piaskowce, piaski zielone, krzemienie cenomańskie).

Najpotężniej rozwinęła się kreda senońska (szare wapienie ilaste = kreda lwowska, kreda inoceramowa i biała kreda z krzemieniami) nad Złotą Lipą i Koropcem w obrębie map: Brzeżany i Pomorzany, gdzie tworzy miazgę grzbietu przemyślańsko-czernelickiego, ale już nad Strypą (mapa buczacka) wyklinia się na dewonie, ustępując miejsca starszemu ogniwu cenomańskiemu, które im bliżej jaru dniestrowego, tem więcej na miąższości przybiera (Mielnica-Okopy)

Część płaskowyżu podolskiego, na którym senon się rozwinął, zalicza Teisseyre do **O p o l a**, gdzie zaś sam cenoman zaściela warstwy paleozoiczne, do **P o d o l a w ł a ś c i w e g o**. Obie te dzielnice różnią się wykształceniem tak tektonicznem, jak właściwą rzeźbą powierzchni tak potrzeciorzędnej, jak dzisiejszej. Na naszym obszarze linia rozgraniczająca obie te dzielnice, przewija się ukośnie od pdzd ku pnwd na mapie buczacko-czortkowskiej, a to na międzyrzeczu pomiędzy Strypą a Seretem.

Po osadzeniu się cenomanu Podole właściwe wyłoniło się jako ląd stały, gdy tymczasem Opole długo jeszcze, bo aż po koniec senonu było zanurzone pod falami morza kredowego, cofającego się ku zd. Dopiero po ustąpieniu tego morza ku mezozoicznemu zagłębiu karpackiemu cała płyta podolska poczyna wchodzić w zakres najnowszych zaburzeń tektonicznych, mających swe źródło w powolnem wypiętrzaniu się karpackiego obszaru. Wówczas to (? na początku neogenu) silnym zapadem załamuje się podolska płyta kredowa potężnym uskokiem ku zagłębiu podkarpackiemu (Pokucie, Naddniestrze i Nadsanie). Ruch ten wywołał równocześnie powstanie Roztocza i dalszego jego przedłużenia: grzbietu przemyślańsko-czernelickiego jako siodła płaskiego, wypiętrzonego blizko tej krawędzi zapadowej, tudzież innych fałdów słabszych ku wschodowi (grzbiet trembowelsko-mielnicki), a równoległych do biegu warstw karpackich. Do tego rodzaju ruchu tektonicznego, trwającego przez cały okres trzeciorzędu młodszego aż włącznie do sarmatu, należy według Teisseyrego **w y p i ę t r z e n i e s i ę** posarmackie północnej krawędzi Podola (zwanej grzbietem gołogórsko-krzemienieckim) i powstanie zaklęsłego obszaru właściwego Podola pomiędzy Seretem, Zbruczem a Dniestrem, tudzież **o b n i ż e n i e s i ę** grzbietu przemyślańsko-czernelickiego ku dniestrowemu jarowi, a to w kierunku linii tektonicznych, prostopadłych do osi Karpat.

Powierzchnia pokredowa płyty podolskiej w ciągu tych ruchów tektonicznych łącznie z działaniem czynników denudacyjnych zmie-

niała swą rzeźbę wielokrotnie (eogeńska predyspozycya dzisiejszych wzniesień i zagłębień), ale w zasadzie zachowała ją w głównych zarysach tę samą, jako wypadkową obu tych głównych przekształcających czynników.

4) Utwór trzeciorzędny. Po przetrwaniu całego eogenu ponownie zanurzyła się płyta podolska ponownie pod fale morza, przelewającego się od zacieśnionego zagłębia podkarpackiego ku wschodowi. Wkraczamy w okres młodszy trzeciorzędu. Transgressya neogeńska (II piętra śródziemnomorskiego) zastała powierzchnię kredową nierówną z zarysowanym już grzbietem przemyślańsko-czernelickim. Zalew tego morza zniósł wszelkie osady dawniejszego lądu eogeńskiego, a jeżeli gdzie jeszcze utrzymały się resztki lądu, które dotrwały tego okresu na wyżynach kredy, wynurzających się jeszcze z tego morza, to i te resztki wkrótce uległy działaniu abrazyjnemu fal jego. Tak fauna jak flora w chwili transgressyi neogeńskiej ma atoli już charakter wyłącznie górnomioceński. Są to formy lądowe, zachowane bądź w pokładach rudowęgla (Dżurów i Myszyn na Pokuciu), bądź w wapieniach słodkowodnych (Łany, Podhajce, Monasterzyska, Buczacz i t. d.), równorzędne takimże formom albo nawet tożsame ze znanemi z podobnych równowiekowych osadów lądowych południowych Niemiec i Francyi[1]).

Po ułożeniu się iłów i wapieni słodkowodnych, tworzących zazwyczaj cienką warstewkę w spągu lub blizko spągu miocenu opolskiego, osadziły się piaski, litotamnia i gipsy wraz z wapieniami i iłami chorologicznie i stratygraficznie na całym tym obszarze rozmaicie wykształcone. Ta różnorodność osadów, należących w całości do jednej i tej samej doby geologicznej (górnego miocenu) ma swą przyczynę w niejednakowo wykształconem podłożu przedtrzeciorzędnem[2]). Na tę różnorodność wpłynęły przedewszystkiem stosunki głębinowe, materyał skalny podłoża, prądy mocniejsze lub słabsze i t. d. tak na podłożu młodokredowem w zachodnio-północnej, jak na cenomańskiem i paleozoicznem we wschodnio-południowej dzielnicy Podola. Na wyżynach przedtrzeciorzędnej powierzchni przewagę mają wapienie grubolitotamniowe, w jej zaklęsłościach zaś piaski, piaskowce, iły, podrzędnie zaś wapienie tak grubo- jak drobnolitotamniowe, a ponieważ tektoniczne siły stale działały na zmianę hypsometrycznych stosunków tejże powierzchni, więc i osady trzeciorzędne nietylko w przestrzeni (chorologicznie), lecz także i w czasie (chronologicznie) w wykształceniu swem tak petrograficznym, jak paleon-

---

[1]) Łomnicki: Słodkowodny utwór trzeciorzędny na Podolu galicyjskiem. Lwów-Kraków 1884—1886.

[2]) Szczegółowo omawia Teisseyre owe stosunki rozmaitego wykształcenia trzeciorzędu nietylko na obszarze map objętych zeszytem VIII, lecz także i poza ich granicami w ramach całego Podola.

tologicznym ulegały zmianom. Na podstawie tych zmian uwidoczniają się w stratygrafii owych osadów pewne mniej lub więcej stałe znamiona, według których cały neogen podolski można podzielić na poziomy starsze i młodsze, ułatwiające zrozumienie rozwoju całego tego utworu. Poziomy te są:

a) Wapień słodkowodny z towarzyszącymi iłami, tudzież gniazda rudowęgla w samym spągu lub blizko spągu warstw trzeciorzędnych.

b) Piaski i piaskowce lub równorzędne z nimi warstwy podhajeckie i świerzkowieckie.

c) Grubolitotamniowe wapienie rozwinięte w stropie dołujących piasków węglonośnych.

d) Warstewka erwiliowa, stale, gdzie tylko występuje w typowym swym rozwoju, środkująca pomiędzy grubolitotamniowemi warstwami a drobnolitotamniowym lub zbitym wapieniem, gipsem i nadgipsowymi iłami.

e) Gipsy, wapienie drobnolitotamniowe i iły nadgipsowe.

f) Warstwa przegrzebkowa (poziom kaizerwaldzki), stale występująca w górnym poziomie iłów gipsowych, a zarazem graniczna (według Teisseyrego i Bieniasza) względem nadległego sarmatu.

g) Uwarstwowane iły, margle, piaskowce i wapienie sarmackie jako poziom starszy, podścielający

h) wapienie rafowe typu bohockiego lub serpulowego.

Są to stratygraficznie (wiekowo) różne poziomy tak II piętra śródziemnomorskiego, jak sarmatu, które chorologicznie jak najrozmaiciej wykształciły się tak pod względem swego litologicznego, jak paleontologicznego charakteru, tudzież wielce zmiennej miąższości, ale zasadniczo na zbadanym obszarze Podola w tym, a nie innym porządku się rozwinęły. To też podział całego podolskiego trzeciorzędu na te poziomy nie będzie wcale sztucznym, lecz odpowiadałby rzeczywistemu ich następstwu.

Warstewce erwiliowej (pseudosarmackiej), chociaż nie zawsze w szeregu tych warstw wykształconej, ale występującej z tym samym charakterem tak litologicznym jak paleontologicznym na całym obszarze Podola i to na najodleglejszych jego punktach, a nadto na Roztoczu lwowsko-tomaszowskiem przyznać musimy znaczenie poziomu granicznego pomiędzy starszymi a młodszymi osadami II piętra śródziemnomorskiego. Bądź co bądź warstewka ta jest wyrazem ważnego bardzo punktu zwrotnego w rozwoju tego piętra, bo zaznacza zmianę stosunków fizykalnych ówczesnego morza, mających ogólniejsze znaczenie dla całego płaskowyżu podolskiego, na co już dawniej zwracałem uwagę, podobnie jak warstwa przegrzebkowa *(f)* rozwinięta na górnej granicy II piętra śródziemnomorskiego a sarmatu (Teisseyre). To też podział całego II piętra śródziemnomorskiego

na dwa, względnie trzy ogniwa: poderwiliowe, erwiliowe i naderwiliowe wobec dzisiejszego stanu badań jedynie jest możliwym[1]).

Końcową fazą w rozwoju miocenu podolskiego jest utwór sarmacki, rozwinięty na południowo-wschodnim pasie wierzchowiny podolskiej, a obejmujący mapy zesz. IX: Kopyczyńce, Borszczów, Mielnica, tudzież pnwd część mapy pomorzańskiej i buczackiej. Utwór ten składa się z iłów, piasków, piaskowców, uwarstwowanych wapieni zbitych i żwirowych, jako też z niewarstwowanych wapieni serpulowych i bohockich (wermetusowych). Najpotężniej rozwinął się ten utwór na mapie kopyczynieckiej pomiędzy Gniłą a Zbruczem, wypiętrzony w pasmo bohockich wzgórzy, które są dalszym ciągiem miodoborskiego grzbietu owej znamiennej rafy wałowej o stromym zachodnim stoku, przebiegającej w kierunku pnzd-pdwd skośno-poprzecznie pomiędzy Seretem a Zbruczem, przekraczającej przy ujściu Gniłej do Zbrucza granicę krajową, a sięgającej aż w okolicę Kamieńca podolskiego[2]).

Do utworu sarmackiego należą także iły zielonawe, piaskowce i piaski uwarstwowane, odsłaniające się z pod pokrywy dyluwialnej tak wzdłuż płasko-wypukłego grzbietu trembowelsko-mielnickiego, jak nad samym Dniestrem pomiędzy Seretem a Zbruczem. Uwarstwowane te utwory nie odgrywają jednak w plastyce tej części wierzchowiny takiej wybitnej roli, jak niewarstwowane wapienie rafotwórcze pasma miodoborskiego, chociaż ich miąższość wraz z nachyleniem się powierzchni sylurskiej na południowy wschód ku Dniestrowi stale wzrasta.

Powstanie miodoborskiej rafy wałowej według Teisseyrego. łączy się z zacieśnieniem względnie pogłębieniem morza przy końcu II-go piętra śródziemnomorskiego, a to skutkiem ostatecznego wypiętrzenia się od zachodu siodła przemyślańsko-czernelickiego (w fazie przedsarmackiej), od północy zaś grzbietu gołogórsko-krzemienieckiego (w fazie posarmackiej). Według Teisseyrego: „Miodobory przedstawiają we faunie miocenu jedno z najrozleglejszych, a przytem najdalej na północy położonych stanowisk rafowych“ (l. c. str. 328).

Z końcem okresu sarmackiego ustępuje morze mioceńskie ostatecznemu wydźwignieniu po dziś dzień trwającego lądu stałego. Odtąd w ciągu całego pliocenu na wyżynę podolską, tworzącą dno

---

[1]) Teisseyre sprzeciwia się temu podziałowi, chociaż sam twierdzi, że „facies erwiliowa tego piętra (t. j. śródziemnomorskiego) ma wszędzie jednakową faunę bez względu na to, w jakim stosunku uławicenia pozostaje do warstw jego pozostałych (!)“ l. c. str. 291.

[2]) Budowę, ukształtowanie i rozwój Miodoborów, tudzież ich stosunek do II-go piętra śródziemnomorskiego omawia obszernie Dr. W. Teisseyre w tekscie do zeszytu VIII-go Atlasu geologicznego.

niedawnego morza, poczęły wyłącznie działać erozyjne czynniki atmosferyczne. Osady jednak lądowe z owego czasu nie zachowały się wcale. Z mięczaków tylko po dziś dzień żyjące poczerniaki: *Melanopsis acicularis* i *M. Esperi*, ograniczone tylko do dniestrowego dorzecza wraz z *Neritina fluviatilis* i *Lithoglyphus fuscus* są pozostałościami fauny plioceńskiej ówczesnych wód płynących, do której to epoki wstecz sięgają zapewne, poczynające się wówczas rzeźbić, jary podolskie.

Prawdopodobnie trwała ta faza u nas zbyt krótko, aby się mogła zaznaczyć wyraziście tak w rzeźbie powierzchni potrzeciorzędnej, jako też w osadowych resztkach faunicznych. Być może, że część żwirów wysoko położonych nad obecnem zwierciadłem wód płynących (nad Dniestrem zwyż 50 m.) należy jeszcze do końcowego okresu plioceńskiego, kiedy to wody jeszcze nie przerznęły się głębokimi jarami w wierzchowinę Podola, ale dowodów na to paleontologicznych dotychczas wcale nie posiadamy. Piaski i żwiry rzeczne, zawierające *Melanopsis acicularis, M. Esperi* i *Neritina fluviatilis*, występujące obok innych po dziś dzień żyjących mięczaków rzecznych nad średnim biegiem Seretu n. p. w okolicy Trembowli (Podgórze), a położone w wysokości około 20 m. ponad dzisiejszem korytem Seretu za plioceńskie nie mogą być uważane (Bąkowski, Spr. K. F. 1881, str. 222).

5. Utwór pleistoceński (dyluwium). Z nastaniem okresu lodowego erozyjne czynniki spotęgowane w swej energii do najwyższego stopnia, zaznaczyły się potężnym wpływem na rzeźbę całej potrzeciorzędnej powierzchni płaskowyżu podolskiego. Wprawdzie lodowce w pierwszej dobie okresu tego nie przekroczyły prawdopodobnie północnej krawędzi Podola (grzbietu gołogórsko-krzemienieckiego Teisseyrego), okalającej od pd erozyjne zagłębie lwowsko-brodzkie, ale natomiast potężne strumienie lodowcowe, wypływające z przyczółka lodów, przelewając się po płaskowyżu Podola tak opolskiego, jak właściwego, trafiały już na wyżłobienia i zaklęsłości potrzeciorzędne wzdłuż zaznaczonych już w pliocenie bruzd wodnych, które dalej raźno rozszerzały, pogłębiały. a wdzierając się coraz głębiej w pokrywę trzeciorzędną, z materyału miejscowego tworzyły żwiry i otoczaki jako najstarsze złożysko zmytych nawierzchnich warstw trzeciorzędnych, senońskich, a bliżej Dniestru także cenomańskich i dewońskich. Z drugiej zaś strony wysoko podówczas płynący Dniestr starodyluwialny wywlekał materyał karpacki domieszany na Naddniestrzu do owych żwirów (n. p. otoczaki menilitowe).

Tuż na żwirach osadza się glina starsza warstwowana, dowodząca tak swem uwarstwieniem, jako też charakterem petrograficznym osadzania się z owych wód lodnikowych. Szczupła fauna

arktyczna[1]) w tej glinie zawarta, złożona przeważnie z tych samych form jak dalej ku północy (n. p. w okolicy Lwowa, Złoczowa, Brodów) dowodzi jej wieku dolnopleistoceńskiego. W tym to właśnie okresie siła rzeźbiąca owych strumieni lodnikowych była największą i pierwsze też znaczniejsze pogłębienie ówczesnej sieci wód płynących do tego odnosi się czasu. Najwyższe terasy po zboczach jarów zajęte obecnie żwirami i gliną warstwową do tej doby się odnoszą.

Jak zaś potężnym był wpływ rzeźbiący tych wód, na to liczne mamy dowody tak na Podolu opolskiem, jak właściwem. Na Podolu opolskiem grzbiet przemyślańsko-czernelicki tą erozyą rozczłonił się nawierzchnie w system równoległych w kierunku pnzd-pdwd skośnych do głównego biegu (pnpnzd-pdpdwd) działów[2]), co znowu jest w związku z kierunkiem prądów ówczesnych wód wraz z asymetryą dolin i jarów na całem Podolu. Jak potężną była ta erozya, dość przypomnieć sobie dyluwialne złożyska w dorzeczu Złotej Lipy i Strypy, a na Podolu właściwem w wielu punktach dorzecza zbruczowego (n. p. w Mazurówce nad Tajną).

W okresie międzylodnikowym (średniopleistoceńskim), jakoteż w ciągu ponownego przesunięcia się lodów w północnej części Europy (okres górnopleistoceński) ułożyła się glina przeważnie niewarstwowana czyli nawiana (mamutowa = jarowa), przechodząca nieznacznie w glinę dolną warstwową. Układała się ona wraz z pogłębianiem się jarów na ich stokach płaszczowato, zerwana potężnymi nieraz zwałami aż do dzisiejszego ich dna prawie. Jest to glina j a r o w a (zwana także przez Bieniasza zboczową lub mamutową) pionowo oddzielająca się w strome zwały, a różniąca się chorologicznie od górnej części gliny w y ż y n o w e j, zajmującej międzyrzeczne obszary wierzchowiny podolskiej.

Obie te gliny tak wyżynowa, jak jarowa przechodzą w dzisiejszą glebę aluwialną, czarnoziemną, glinkowatą lub popieliczną, stosownie do dalszego działania czynników atmosferycznych, pokrywy roślinnej, bądź moczarowej, łąkowej lub lasowej. Miąższość gliny wyżynowej znacznie jest mniejsza, niż gliny jarowej, zwykle mocą asymetryi osadzonej po zachodnich stokach jarowych.

6) E r o z y a a l u w i a l n a (nowoczesna) zaznaczyła się w rzeźbie powierzchni płaskowyżu podolskiego stosunkowo bardzo tylko nieznacznem pogłębieniem dna dzisiejszych dolin i jarów, wytworzonych jeszcze przed osadzeniem się gliny międzylodnikowej. Na szczególniejszą uwagę zasługują po stokach jarów miejscami bardzo wyraźnie rozwinięte terasy, następujące po sobie w pewnych hypsometrycznych odstępach od najstarszego dyluwium, t. j. od ułożenia

[1]) Łomnicki M. 47.
[2]) Łomnicki 47.

żwirów starodyluwialnych aż do najmłodszych młodoaluwialnych ów. Terasy owe nadają się jedynie do wyznaczenia poszczególnych pogłębiania się koryt rzecznych; zależą one bowiem od mniej bardziej spotęgowanego działania czynników atmosferycznych oszczególnych okresach tworzenia się dolin i jarów od pleisto- ı aż do obecnej chwili.



Z Atlasu geologicznego Galicyi wy

Zeszyt I, kart cztery. Monasterzyska. Tyśmienica-Tłumacz, Czernelica-Zaleszczyki, przez Dra A. Altha i Fr. Bieniasza (wraz z tekstem 6 K.

Zeszyt II, kart sześć. Nadwórna, Mikuliczyn, Kuty, Żabie, K Popadia-Hryniawa, przez Dra R. Zubera (1888). Cena wraz z tek

Zeszyt III, kart cztery. Oświęcim-Chrzanów-Krzeszowice, m i mapa szczegółowa, Kraków, mapa ogólna i mapa szczegółowa, pr Zaręcznego (1894). Cena wraz z tekstem 12 K.

Zeszyt IV, kart pięć. Tuchla, Dolina, Ökörmező, Porohy, Br Dra E. Habdank Dunikowskiego (1891). Cena wraz z tekstem

Zeszyt V, kart cztery. Biała-Bielsko, Żywiec-Ujsoły, Mak Tymbark, przez Dra W. Szajnochę (1895). Cena wraz z tekstem

Zeszyt VI, kart pięć. Grybów-Gorlice, Muszyna, Jasło, Dukl Lisko, przez Dra W. Szajnochę (1896). Cena wraz z tekstem 10 K

Zeszyt VII, kart siedm. Śniatyn, Radziechów, Szczurowice Strumiłowa, Brody, Busk-Krasne, Złoczów przez Prof. M. Łomnicki Cena wraz z tekstem 10 K.

Zeszyt VIII, kart pięć. Załośce, Tarnopol, Podwołoczyska, Skałat-Grzymałów, przez Dra W. Teisseyrego (1900). Cena wraz z te

Zeszyt IX, kart sześć. Pomorzany, Brzeżany, Buczacz, Czort czyńce, Borszczów, Mielnica-Okopy, przez Fr. Bieniasza z tekst Łomnickiego (1901). Cena wraz z tekstem 11 K. 40 h.

Zeszyt X, część I. Lwów, część II, kart siedm. Żółkiew, Waręż, Jaworów-Gródek, Rawa Ruska, Bełżec-Uhnów, przez Prof. M kiego (1897 i 1898). Cena części pierwszej z tekstem 3 K. 40 h., c z tekstem 10 Koron.

Zeszyt XII, kart pięć. Mościska, Lubaczów, Płazów, Jarosła przez Prof. M. Łomnickiego (1900). Cena 10 K.

Karta pojedyncza Atlasu geologicznego Galicyi 2 K.

Tekst do zeszytu	1.	2 K.
" " "	2	2 K.
" " "	3.	6 K.
" " "	4	2 K.
" " "	5	2 K.
" " "	6.	3 K.
" " "	7	3 K.
" " "	8.	7 K.
" " "	9	3 K.
" " "	10. część I	2 K.
" " "	10. część II	3 K.
" " "	12	2 K.

WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

TEKST
DO 10
ZESZYTU DZIESIĄTEGO.
Część I.

GEOLOGIA LWOWA I OKOLICY.

OPRACOWAŁ
Prof. A. M ŁOMNICKI.



KRAKÓW.
NAKŁADEM AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.
1897.

WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

TEKST
DO
ZESZYTU DZIESIĄTEGO.

Część I.

GEOLOGIA LWOWA I OKOLICY.

OPRACOWAŁ

Prof. A. M. ŁOMNICKI.



KRAKÓW.

NAKŁADEM AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.

1897.

[illegible] zarządem A. M. K[illegible]

GEOLOGIA LWOWA I OKOLICY.

SPIS RZECZY.



WSTĘP.

Mapa Lwowa i okolicy zajmuje część kraju, leżącą pomiędzy 41°30'—42° dług. a 49°45'—50° szer. geogr, obejmującą przeszło 1000 km.². Główny dział wodny [1]) pomiędzy Bałtykiem (Wisłą) a Czarnem Morzem (Dniestrem) przedziela tę połać kraju na dwie nierównomierne części: mniejszą, zachodnio-południową, **wyżynową** i większą, północno-wschodnią, **niżową**.

Na pas tego działu przypadają zarazem najwyższe wzniesienia tak wzdłuż krawędzi wyżyny podolskiej, zerwanej stromym brzegiem ku niżowi nadbużańskiemu, jakoteż wzdłuż Roztocza Lwowsko-Rawskiego, rozpoczynającego się w samym Lwowie (na Janowskiem przedmieściu) pasmem wzgórzy Pilchowskich (Kortumowa góra). Najwyższem wzniesieniem krawędzi Podolskiej, a zarazem w ogóle najwyższym punktem na całej tej mapie jest Czartowska Skała (418 m. n. p. m.) [2]), Roztocza zaś punkt na północ od Polan położony w Carowym Kącie (404 m. n. p. m.).

Obie części mapy rozgraniczone tym działem, różnią się tak pod względem orograficznym jak hydrograficznym, a w części i geologicznym. Do tej bowiem linii sięga płaskowyż podolski wraz z Roztoczem, wzniesiony przeciętnie około 320 m. n. p m. (najniższy punkt przy Karaczynowie i Stawczanach ma 289 m.), poprzecinany zwykle równolegle ku pd. skierowanymi dopływami Dniestru. Na tym też dziale urywa się nagle pokrywa trzeciorzędna, wchodząca w skład całej tej wierzchowiny. Od Sanowej niziny przesunęły się szerokim pasem piaski dyluwialne, które tu aż po sam Lwów sięgają i rozdzielają właściwe Podole od Roztocza.

---

[1]) Dział ten przewija się od Gańczar i Dawidowa w kierunku pnzd. na Sichów, Kulparków, Lwów (rogatka Grodecka i Janowska, dworzec główny kolejowy), Kleparów (Kortumowa Góra), Brzuchowice (stacya kolejowa), Borki Dominikańskie, Worotysko za Jaśniskami, Zielony Garb, Jęczmieniska i Polany.

[2]) Obecnie najwyższym punktem po usypaniu kopca pamiątkowego, jest Wysoki Zamek, pierwotnie wysoki tylko na 398 m., dziś na 428 m. n. p. m.

Od tego działu znowu ku dalekiemu wd i pn rozpościera się niż Bugowy, jako druga znacznie więcej obszaru mapy zajmująca dzielnica, wzniesiona przeciętnie na 250 m. n. p. m. (najniższy punkt za Barszczowicami nad Pełtwią, ma 225 m.). Trzeciorzędnej pokrywy brak tu zupełnie, a podłoże całego tego obszaru niżowego tworzy sama tylko kreda senońska z grubą powałą glin, a w części piasków dyluwialnych. Dopływy Bugu, z których największą jest rzeczułka Pełtew, przewijają się szeroko rozwartemi dolinami w zupełnie odmiennym, bo równoleżnikowym kierunku ku Bugowi.

Ta rozmaitość w wykształceniu tak orograficznem, hydrograficznem jak geologicznem obu dzielnic mapy Lwowskiej, odbiła się także w innych stosunkach fizyograficznych, przedewszystkiem w fito- i zoogeograficznych. Tam gdzie piaski lub piaskowate gliny mają przewagę, rozsiadła się sosna, znamienna dla Roztocza i piasków niżowych, — tam zaś gdzie tłuste gliny i rumosze się rozwinęły, podolski dąb z grabem dzierży swe panowanie. Dla samego zaś pasu działowego, odznaczającego się wyższem wzniesieniem, ważącem się pomiędzy 350 a 400 *m* n. p. m., wielce znamiennymi są górskie buki i jawory, trzymające się głównie chłodnych stoków północnej krawędzi Podolskiej i Roztocza.

Na samej granicy obu powyższych dzielnic a zarazem na zetknięciu się Podola i Roztocza, zabudował się Lwów w dolinie niżowej, która za źródłowiskami Pełtwi i jej przytoków głębokiemi parowami w płaskowyż podolski i Roztocze się wkroiła. To też najbliższa okolica Lwowa tyle posiada rozmaitości w wykształceniu swojem tak orograficznem jak geologicznem, że słusznie uchodzi za punkt wyjścia dla zrozumienia tak budowy geologicznej jak rzeźby naziomu nietylko całego obszaru objętego tą mapą, lecz także dalszych części północno-wschodniej części naszego kraju po Wołyń i Bełzką ziemię.

Dla rozpoznania senońskiego piętra kredowego utworu, okolica najbliższa Lwowa obok niedalekich Nagórzan, najwięcej dostarczyła materyału, opracowanego już w połowie bieżącego stulecia przez Knera i Altha a nieco później przez Płachetkę, Favre'a, Olszewskiego, Dunikowskiego i Niedźwiedzkiego. Równie też i utwór trzeciorzędny, należący do II. piętra śródziemnomorskiego przedstawia taką rozmaitość, że niewiele okolic naszego kraju z lwowską w porównanie iść może. Pod względem paleontologicznym jedynie tylko pas trzeciorzędu pomiędzy Oleskiem a Podkamieniem bogactwem i lepszem zachowaniem skamielin lwowski trzeciorzęd przewyższa.

To samo odnosi się do utworów pleistoceńskich, złożonych z glin, piasków i żwirów okresu lodowego. Najnowsze te utwory są tu tak znamiennie rozwinięte, że od dokładnego ich rozpozna-

nia zależy głównie zrozumienie rzeźby naziomu nietylko samej wierzchowiny, którą główny dział wodny się przewija, lecz także obu przyległych dzielnic.

Ponieważ zatem rozpoznanie stosunków geologicznych najbliższej okolicy Lwowa służy za podstawę do zrozumienia całej mapy Lwowa, przeto w opracowaniu niniejszego tekstu Lwów naczelne zająć musi miejsce, a w około niego grupować się będą bliższe i dalsze jego okolice.

Literatura geologiczna Lwowa i okolicy.

Poniższy wykaz, obejmujący 53 większych i pomniejszych prac, rozpraw i krótkich wiadomości, odnoszących się do geologicznych stosunków Lwowa i okolicy, nie wyczerpuje całej literatury. Tu i owdzie znajdzie się jeszcze tak w krajowej jak zagranicznej literaturze nie jedna wzmianka bądź krótsza bądź obszerniejsza i nie jeden szczegół godzien uwzględnienia a pominięty w tymże wykazie. Najwięcej prac odnosi się do utworu kredowego, pod względem paleontologicznym najlepiej rozpoznanego tak w samym Lwowie i najbliższej jego okolicy jakoteż w niedalekich Nagorzanach. To też utwór ten stosunkowo najlepiej jest opracowany. Mniej daleko uwagi zwracano na młodsze utwory: trzeciorzęd i pleistocen, chociaż i w tym kierunku szczególnie w ostatniem dwudziestoleciu wiele zrobiono:

1833. G. G. Pusch: *Geognostische Beschreibung von Polen und der übrigen Nordkarpathenländer*. Stuttgart.

1837. G. G. Pusch: *Palaeontologie Polens*. Stuttgart.

1847. Hauer F. R. v.: *Ueber die Kreideformation von Nagorzany bei Lemberg*. (Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien II).

1847. Geinitz H.: *Das Quadersandsteingebirge oder Kreidegebirge in Deutschland*. Freiberg.

1850. Kner R. Dr. *Versteinerungen des Kreidemergels von Lemberg und seiner Umgebung*. 5 Taf. Wien. (Haidingers naturwiss. Abh. III. Abth. II. p. 1—42).

1850. Alth A. v. Dr. *Geognostisch-palaeontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg*. (Haidingers naturwiss. Abh. III. Abth. II. pag. 171—279. I. geogn. Karte und 4 Taf.). Wien.

1851. Kner R. Dr. *Ueber den bei Lemberg vorkommenden Bernstein*. Jhb. d. geol. Reichs-Anst. II. p. 163—164. Wien.

1851. Reuss A. E. Dr. *Beschreibung der Foraminiferen und Entomostracen des Kreidemergels von Lemberg*. 5. Taf. (Haidingers naturwiss. Abh. IV. p. 17—52). Wien.

1851. Reuss A. E. Dr. *Foraminiferen in dem Bernsteinführenden Tertiärsande von Lemberg.* (Jhb. d geol. R. A. II. Vierteljahr I. p. 163—164). Wien.

1852. Kner R. Dr. *Neue Beiträge zur Kenntniss der Kreideversteinerungen von Ostgalizien.* 3. Taf. (Denkschft. d. k. Akademie III. p. 293—334). Wien.

1858. Alth A. Dr. *Ueber die Gypsformation der Nordkarpathenländer.* (IX. Jhb. d. geol. R. A. p. 143—158).

1859. Stur D. *Ueber die Umgebung von Lemberg.* (Verh. d. geol. R. A. p. 104—105). Wien.

1863. Płachetko Seweryn prof. *Das Becken von Lemberg.* 36 str. 2 Tabl. Lwów (progr. gimnaz.).

1866. Foetterle F. *Bernstein im tertiären Sandsteine eingeschlossen von Lemberg.* (XVI. Jhb. d. geol. R. A p. 103). Wien.

1868. Nechay J. v. *Sylvin von Kałusz und Mammuthszahn von Hołosko in Lemberg.* (Verh. d. geol. R. A. p. 232). Wien.

1869. Favre E. *Description des mollusques fossiles de la craie des environs de Lemberg en Galicie.* Genève 13 pl.

1872. Favre E. *Berichtigung in Bezug auf meine Arbeit über die Molluskenfauna der Kreide in Ostgalizien.* (Verh. d. geol. R. A. p. 137).

1875. Olszewski St. Dr. *Zapiski paleontologiczne.* I. Otwornice (Foraminifera) marglu kredowego kotliny lwowskiej. (Sprawozdanie Kom. fizyogr. T. IX. Kraków p. 95—149).

1876. Dr. F. Kreutz. *Rzecz o trzęsieniu ziemi oraz opis trzęsienia ziemi w Galicyi wschodniej 1875 r.* Kosmos I.

1876. Dr. M. Kawczyński. *Przyczynek do geografii ogólnej i geografii okolicy Lwowa.* Kosmos I. (str. 288).

1879. Dunikowski E. Dr. *Nowe foraminifery kredowego marglu lwowskiego.* I. Tab. Lwów. Kosmos IV.

1880. Tietze E. Dr. *Die Umgebung von Lemberg.* (Verh. d. geol. R. A. p. 220—221). Wien.

1881. Bąkowski J. *Glina dyluwialna we Lwowie i najbliższej okolicy.* Kosmos VI. 563—577.

1881. Łomnicki M. *Formacya gipsu na zachodnio-południowej krawędzi płaskowyżu podolskiego.* Kosmos VI. p. 174—201.

1881. Tietze E. Dr. *Ueber die geologische Aufnahme der Gegend von Lemberg und Gródek, insbesondere über den Löss dieser Gegend.* (Verh. d. geol. R. A. p. 37—40). Wien.

1881. Hilber V. Dr. *Neue und ungenügend bekannte Conchylien aus dem ostgalizischen Miocän.* Wien. Tabl. I—IV.

1882. Tietze E. Dr. *Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Lemberg.* Mit einer geol. Karte der Umgebung von Lemberg. Wien 1882.

1882. Łomnicki M. *O znachodzeniu się szczątków mamuta i Glossifungites saxicava Łom.* Kosmos VII. p. 261.
1882. Łomnicki M. Ocena dzieła Dra E. Tietzego: *die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Lemberg.* Kosmos VII. str. 240—247.
1884. Łomnicki M. *Powstanie północnej krawędzi płaskowyżu podolskiego.* Kosmos IX. str. 491—514.
1884. Łomnicki M. *Geologiczne stosunki okolicy miasta Lwowa.* (Słow. geogr. Kr. Pol. T. V. str. 498—501). Warszawa.
1884. Niedźwiedzki J. *O występywaniu wody źródlanej w obszarze Lwowa.* (Kosmos IX. str. 53).
1884. Niedźwiedzki J. *O utworach dyluwialnych przedloesowych okolicy Lwowa.* (Kosmos IX. str. 316.
1885. Niedźwiedzki J. *W sprawie poszukiwań wody dla Lwowa.* (Kosmos X. str. 83—84).
1885. Łomnicki M. *Głazy narzutowe z epoki lodowej w Kamienopolu pod Lwowem.* (Kosmos X. str. 261—262).
1885. Łomnicki M. *Słodkowodny utwór trzeciorzędny na Podolu galicyjskiem.* (Sprawozd. Kom. fiz T. XX. str. 48—119).
1886. Łomnicki M. *Słupy pod kopcem unii na Wysokim Zamku.* (Kosmos XI. str. 582—586).
1887. Łomnicki M. *Materyały do geologii okolic Żółkwi.* (Kosmos XII. str. 361—402).
1889. Niedźwiedzki J. *Do wiadomości o bursztynie lwowskim.* (Kosmos XIV. str. 63).
1890. Łomnicki M. *Baryt z pode Lwowa.* (Kosmos XV. str. 508).
1890. Siemiradzki J. Dr. *Kilka słów o dyluwialnych utworach okolic Lwowa.* (Sprawozd. Kom. fiz. XXV. str. 1—7).
1891. Siemiradzki J. Dr. i Dunikowski E. Dr. *Szkic geologiczny Królestwa Polskiego, Galicyi i krajów przyległych.* (Pamiętnik fizyogr. XI). Warszawa.
1891. Łomnicki M. *Przyczynek do geologii Lwowa. Nowa odkrywka gipsu pode Lwowem.* (Kosmos XVI. str. 301—303).
1891. Łomnicki M. *Beitrag zur Geologie Lembergs.* (Verh. d. k. k. geol. R. A. Nr. 14, str. 273). Wien.
1892. Raciborski M. Dr. *Zapiski paleobotaniczne. Ślady roślin w bursztynie lwowskim.* (Kosmos XVII. str. 526).
1893. Zuber R. Dr. *O prawdopodobnych rezultatach głębokich wierceń we Lwowie.* (Kosmos XVIII. str. 308—312).
1893. Łomnicki M. *Przyczynek do geologii okolic Lwowa.* I. Starokrystaliczne żwiry w Udnowie. II. Wapień słodkowodny w Zubrzy. (Kosmos XVIII. str. 335—341).
1894. Łomnicki M. *Ślady mioceńskiej fauny lądowej pode Lwowem.* (Kosmos XIX. str. 471—472).

1894. Zuber R. Dr. *Głębokie wiercenie na placu wystawy lwowskiej*. (Kosmos XIX. str. 351).
1894. Wąsowicz M. Dr. *Woda do picia we Lwowie*. Lwów.
1896. Niedźwiedzki J. *Mikrofauna kopalna ostatnich próbek wiercenia we Lwowie r. 1894*. (Kosmos XXI. str. 240—247).
1897. Łomnicki M. *Materyały do mioceńskiej fauny Lwowa i okolicy*. (Kosmos XXII. str. 18—37).
1897. Łomnicki J. *Przyczynek do znajomości pleistocenu lwowskiego*. (Kosmos XXII. str. 38—41).

Przegląd prac ważniejszych i dotychczasowych map geologicznych.

Alth A. Dr. *Geognostisch-palaeontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg*. Wien 1850. Z mapą.

W zasadniczej tej pracy poraz pierwszy stosunki geologiczne najbliższej okolicy Lwowa choć w szczupłych ramach ale w całości są uwzględnione. W wstępnej części, omawiającej oro- hydro- i stratygraficzne stosunki miasta Lwowa, rzucił autor swój pogląd na geologiczną budowę całej wschodniej Galicyi, rozróżniając w niej trzy dzielnice w nieco innem jednak aniżeli dzisiaj pojęciu: 1) Karpaty, 2) Przedgórze karpackie i 3) Płaskowyż wschodniogalicyjski. Przedgórze i płaskowyż tworzą razem według niego krainę równin (*Flachland*) w przeciwstawieniu do dzielnicy karpackiej. Charakterystyka gór karpackich i przedgórza, nie odpowiada już dzisiejszym zapatrywaniom, ale natomiast wyżyna podolska (*die Hochebene* str. 175) jest nadzwyczaj wiernie a zarazem treściwie przedstawiona. Dalej nakreśla autor położenie Lwowa i ogólny charakter geologiczny okolicy, wyróżniając utwory: kredowy, trzeciorzędny, dyluwialny i alluwialny, w skład jej wchodzące.

Główną uwagę zwrócił autor na utwór kredowy, którego bogatą faunę w części szczegółowej tej pracy wzorowo opisał, utwory zaś trzeciorzędny i dyluwialny o tyle uwzględnił, o ile mu posłużyły do ujęcia w całość stratygraficzną obszaru, na którym się miasto zabudowało, i najbliższej jego okolicy (w promieniu od środka miasta nieco więcej niż 4 km.).

Utwór trzeciorzędny podzielił autor na trzy główne ogniwa: *A*. Piaski dolne (*untere Sandbildung*), *B*. Piaskowiec nulliporowy (*Nulliporen Sandstein*) i *C*. Górne Piaski, piaskowce i iły (*Oberer Sand, Sandstein u. Mergel*). Nadto wyłacza autor utwór gipsowy jako czwarte ogniwo młodsze, wtrącone pomiędzy piaskowiec nulliporowy, względnie piaski dolne a górne.

Trójdzielność ta trzeciorzędu lwowskiego z małemi zmianami dotrwała aż do dnia dzisiejszego [1]). Autor oparł ten podział głównie na petrograficznych różnicach tutejszego trzeciorzędu, ale za mało zwracał uwagi na paleontologiczne jego wykształcenie. Ze skamielin tego utworu podaje tylko 16 form, z których 5 gatunkowo, 11 zaś tylko rodzajowo jest oznaczonych.

Utwór dyluwialny zbywa autor krótko. Wyróżnione przez niego: gliny żółtawe piaskowate (*gelblicher sandiger Lehm*) i jasnoszary ilasty margiel (*lichtgrauer thoniger Mergel*) mają tylko petrograficzne znaczenie. Błędnem jest mniemanie autora, jakoby dolina Pełtwi dlatego, że w niej brak starokrystalicznych głazów narzutowych, była młodsza od okresu, w którym te głazy gdzieindziej występują. Z utworów alluwialnych wymienia autor tylko torfowisko za rogatką Zamarstynowską, wówczas eksploatowane.

Mapa przydana do tej pracy, jak na ówczas, bardzo pięknie wykonana w Zakładzie Artarii w Wiedniu, obejmuje nietylko samo miasto, lecz sięga nieco także poza jego rogatki. Mapa ta jest prawie całkiem odkryta. Dno doliny Pełtwi wraz z jej przytokami zajmuje sama tylko kreda; stoki doliny obrębiają piaski dolne i piaskowce. Ogniwo litotamniowe zajmuje całe pasmo wzgórzy od Wysokiego Zamku po rogatkę Łyczakowską, wyżynę pomiędzy Pohulanką a Snopkowem, tudzież na Janowskiem, gdzie występuje nietylko na wzgórzach Pilchowskich pomiędzy Janowską rogatką a Kleparowem, lecz także na wierzchowinie pomiędzy Janowską rogatką a Nowym Światem. Górne ogniwo trzeciorzędne ogranicza się tylko do wzgórzy Zniesieńskich, Piaskowej góry i Wysokiego Zamku, a po stronie zachodniej tylko do Pilchowskich wzgórzy (Janowskie łomy i Zapust); małym zaś skrawkiem podchodzi od Jałowca ku rogatce Łyczakowskiej.

Glina zajmuje całą południową wierzchowinę od Wulki aż po Pasieki, a oderwany jej płat w samem mieście przestrzeń od cerkwi św. Jura po cytadelę. Dyluwialne piaski pomiędzy rogatką Janowską a Grodecką nie są uwidocznione; miejsce ich zajmuje ogniwo średnie trzeciorzędu zamiast dolnego, w czem główna a może jedyna niedokładność tej mapy, która i dziś jeszcze zachowała swoją wartość dla swej plastyczności i wyrazistości w odgraniczeniu poszczególnych utworów.

---

[1]) W późniejszej swej pracy: *Ueber die Gypsformation der Nordkarpathenländer* (Jhb. d. geol R. A. Wien 1858) odstępuje Alth od tej trójdzielności, przyjmując jako czwarte najwyższe ogniwo: ostrygowy margiel lwowski z drobnemi nulliporami i otwornicami (*Ostreenmergel mit kleinen Nulliporen u. Foraminiferen von Lemberg*).

Stur D. *Ueber die Umgebung von Lemberg.* Verh. d. geol. R. A. str. 104—105. Wiedeń 1859. Z mapą (w rękopisie).

Jest to krótkie sprawozdanie z badań kartograficznych, wykonanych z polecenia Państwowego Zakładu geologicznego w roku 1859. W poglądach swoich na stratygrafią trzeciorzędu lwowskiego odstępuje autor od podziału Althowskiego, rozróżniając następujących 5 ogniw od dołu ku górze:

1. Piasek trzeciorzędny, niekiedy w spągu z wapieniem litotamniowym bezpośrednio na kredzie leżącym.
2. Wapień litotamniowy, odpowiadający wap. litawskiemu wiedeńskiego zagłębia.
3. Zielonawy piaskowiec z Isocardia, Tellina i t. d., bryłkami bursztynu (piaskowiec Kaiserwaldzki).
4. Piaski i piaskowce z wtrąconemi warstewkami iłu rdzawego.
5. Piaskowce wapniste lub wapienie z ostreami, serpulami i drobnemi litotamniami.

Nadto wydziela autor jeszcze gruboziarnisty piaskowiec jako podrzędny poziom wierzchniego ogniwa. Gipsom wyznacza za wysokie położenie, bo aż w 5 ogniwie, a zdanie jego, jakoby główne złożysko rudowęgla (we Lwowie tylko ślady) przypadało na poziom pomiędzy wapieniem litotamniowym (2) a warstwą ostrygową (5), nie ma należytego uzasadnienia.

Podział Stura ma tylko lokalne znaczenie. Odpowiada on trzeciorzędowi, rozwiniętemu wzdłuż tylko krawędzi, opasującej dolinę Lwowa od północy i wschodu, ale w dalszym jej ciągu nie może być zastósowany. Daleko lepszym jest już podział Althowski na trzy ogniwa, chociaż i ten nawet dla najbliższej okolicy Lwowa nie zupełnie jest odpowiednim.

Innem aniżeli w powyższem sprawozdaniu jest zhoryzontowanie utworu trzeciorzędnego, wykonane przez Stura na mapie okolicy Lwowa w rozmiarach 1 : 14.000. Mapa ta więcej niż pół odkryta, wprawdzie nie była nigdy publikowaną, ale znaną nam jest z kopii rękopiśmiennych udzielanych na zamówienie przez c. k. Zakład Państw. geol. interesowanym stronom.

Stur wydzielił na tej mapie: 1. alluwia, 2. utwór dyluwialny, 3. wierzchnie piaski (*Oberster Sand*), 4. nullipory w luźnych bułach (piasek ostrygowy), 5. piasek serpulowy i warstwy Corbulowe, 6. górny piasek (*oberer Sand*), 7. wapień nulliporowy, 8. Piasek z wapieniem nulliporowym, 9. gips i 10. kredę lwowską (*Lemberger Kreide*). Na sam więc trzeciorzęd przypada aż 6 wydzielonych horyzontów obok gipsu, równorzędnego górnym poziomom tego utworu. Cechy petrograficzne i paleontologiczne zazwyczaj podrzędne, użyte do spoziomowania trzeciorzędu, wprowadziły tylko

zamęt, z którego Sturowi niepodobna było w dalszych częściach mapy Lwowa wybrnąć. To też mapa ta wcale nie wyjaśnia rzeczywistych stosunków w rozmieszczeniu głównych ogniw tutejszego trzeciorzędu. Owe wązkie smugi litotamniów w luźnych bułach lub warstw Corbulowych, mogły być śmiało opuszczone, toż samo wierzchnie piaski (*Oberster Sand*), nie mające należytego uzasadnienia stratygraficznego. Pomijamy tu liczne niedokładności w nakreśleniu n. p. kredy, opuszczenie trzeciorzędu pod Grzybowicami (Czarna Góra), Zubrzą i t. d.

Płachetko S. *Das Becken von Lemberg. Ein Beitrag zur Geognosie und Palaeontologie Ostgaliziens.* Mit zwei lithographischen Tafeln. Lemberg 1863.

W pracy tej zestawił autor wyniki swoich kilkuletnich badań, odnoszących się tak do utworu kredowego jak trzeciorzędnego. Autor oparty na pracach swych poprzedników, głównie Altha i Knera, podał nie sam tylko przyczynek paleontologiczny, lecz zarazem pięknie skreślony obraz wszechstronnych stosunków geologicznych miasta Lwowa. Główną wprawdzie uwagę zwrócił autor na utwór kredowy, (z którego podaje 20 form przedtem nieznanych, a pomiędzy niemi 6 zupełnie nowych) nie pomija jednakże i młodszych utworów. Pierwszy też raz spotykamy się w tej pracy z wykazem dokładniej oznaczonych skamielin trzeciorzędnych. W podziale trzeciorzędu i scharakteryzowaniu poszczególnych ogniw, oparł się autor w zupełności na zapatrywaniach Altha.

Dr. Tietze E. *Die geologischen Verhältnisse der Gegend von Lemberg.* Wien 1882. Z mapą.

Jest to ostatnia praca obszerniejsza, omawiająca stosunki geologiczne miasta Lwowa i okolicy w dalszym niż 10 kilometrowym promieniu. W pracy tej opartej na badaniach tak swoich poprzedników jakoteż swoich własnych, przeprowadzonych wciągu zbyt krótkiego, bo kilkumiesięcznego swego pobytu w okolicy Lwowa, usiłował Tietze przedstawić obraz, o ile mógł, dokładny stosunków głównie stratygraficznych. W tej monografii starał się autor rzucić poglądy, wychodzące daleko poza jej ramy, na genezę tych stosunków, a tym sposobem oprzeć ją na jak najszerszej podstawie rozwoju geologicznego całej wschodniej Galicyi.

Z tego powodu monografia ta rozpada się na dwie nierównomierne części, z których tylko pierwsza: *Geognostische Localbeschreibung*, jest właściwą monografią okolic Lwowa ale za szczupłą, bo obejmnjącą tylko 1—60 str. i zarazem co do samej treści za ubogą, gdy tymczasem część druga: *Allgemeine Bemerkungen*, zawierająca 60—144 str., odpowiedniejszą jest na tło dla stosun-

ków geologicznych całego kraju aniżeli dla malutkiej jego cząstki, jaką jest okolica Lwowa.

Autor za mało uwzględnił lokalne różnice w rozwoju tutejszego trzeciorzędu, a pominąwszy liczne niedokładności w nakreśleniu istniejących stosunków stratygraficznych, wpada nieraz w błędne ich tłómaczenie, wymagające odpowiedniego sprostowania, czemu w dalszym ciągu tekstu niniejszego zadość uczynimy.

Dołączona do tej monografii mapa w rozmiarach 1 : 75.000, obejmująca całą sekcyę Lwowa jakoteż znaczną część obu przyległych sekcyi: Gródek-Jaworów od zd a Bóbrki od pd, unaocznia rozprzestrzenienie utworów: kredowego, trzeciorzędnego i dyluwialnego. Mapa ta jest więcej niż półodkrytą, a dlatego w wielu szczegółach zanadto odbiega od rzeczywistych stosunków występywania naziemnego poszczególnych utworów. Odnosi się to szczególnie do trzeciorzędu i pleistocenu, kosztem którego trzeciorzęd zanadto wiele zajmuje powierzchni, bo jest nawet tam zaznaczony, gdzie dopiero głębsze wiercenia mogą pod grubą powałą glin i piasków dyluwialnych wykazać jego istnienie, albo co gorsza, bo niezgodne z prawdą, tam, gdzie jak n. p. w Zamarstynowie lub Kamienopolu z powodu denudacyi wcale go niema. Kredę n. p. zaznaczył autor w samych Polanach przy punkcie 365 m., gdzie sam tylko piasek trzeciorzędny występuje, a pominął ją nieco niżej na pd po wschodnim stoku doliny Rokitny i t. d. Głazy narzutowe starokrystaliczne, według autora, są ograniczone tylko do Słobody i Majdanu na pnzd od Janowa, gdy tymczasem znajdują się one rozrzucone jeszcze dalej na pd w dolinie potoku Dobrostańskiego i samej Wereszycy od Kamieniobrodu aż poza Gródek i t. d.

Po ukazaniu się monografii i mapy Tietzego, w ciągu ostatnich lat kilkunastu badania podjęte w okolicy Lwowa miały kierunek dwojaki: stratygraficzny i paleontologiczny. Główna uwaga była skierowana na młodsze dotychczas niedokładnie rozpoznane utwory: trzeciorzędny i dyluwialny, które wymagały ponownego i dokładniejszego zbadania tak w celu sprostowania mapy Tietzego jak i uzasadnienia i przeprowadzenia innego a odpowiedniejszego podziału, użytego już na mapach Złoczowa i Brodów. Dotychczasowy bowiem podział Althowski, przyjęty bez zmiany przez Płachetkę a w głównych zarysach także przez Tietzego, oparty na chwiejnej, bo głównie petrograficznej podstawie, już w najbliższej okolicy Lwowa nie wszędzie z tą samą ścisłością mógł być zastosowany, szczególnie tam, gdzie skutkiem przykróconego rozwoju, spowodowanego odmiennymi stosunkami głębinowymi, jedno z tych ogniw wcale lub nienależycie było wykształcone.



Położenie topograficzne Lwowa.

Lwów leży pod 49°50'11" szer. geogr. a 41°40'44" dług. geogr. tuż pod samym głównym działem wód europejskim w zachodnio-południowym kącie niżu Bugowego, wciskającego się szeroką zatoką za strumieniem Pełtwią i jej dopływami w wielokrotnie poszarpaną krawędź płaskowyżu podolskiego. Krawędź ta odznacza się szeregiem wzgórzy wzniesionych na kilkadziesiąt metrów ponad płaskowyżem, obrębiającym od południa dolinę lwowską. Na przyczołku zachodnim tej krawędzi wznosi się Góra Zamkowa, zwana „Wysokim Zamkiem“ przed usypaniem kopca pamiątkowego na 398 m. n. p. m. a obecnie na 428 m. wysoka. Widok obszerny z tego punktu roztacza się nietylko na bliższe i dalsze okolice Lwowa, lecz także daleko poza granice całej mapy lwowskiej, szczególnie ku wschodniej i południowej stronie. Tuż ku wschodowi wznosi się Góra Piaskowa (zwana dawniej Górą Stefana), nieco niższa od Wysokiego Zamku, obniżająca się ku kościółkowi św. Wojciecha, skąd niższe przewijają się wzgórza ponad Strzelnicą miejską, Lonszanówką oraz Kaiserwaldem, Zniesieniem, Krzywczycami ku Lesienicom (Czartowska Skała 418 m. n. p. m.) i Winnikom (góra Żupan). Dalej ku wschodowi przewija się ta sama krawędź ku powiatowi bobreckiemu (góra Romanowska), przemyślańskiemu i złoczowskiemu, gdzie pod nazwą Gołogór i Woroniaków zatacza się ku Białej Górze (nad Oleskiem), widocznej przy czystem niebie jeszcze z wierzchołka Kopca Unii.

Na północ od tej krawędzi rozlega się niż dorzecza Bugowego jakoby dno olbrzymiego jeziora, którego brzegiem południowym jest właśnie krawędź podolska. Niż ten przedstawia się stąd jako równina jednostajna w części pokryta uprawnemi polami i łąkami, poprzerywana gdzieniegdzie czerniejącemi płatami lasów lub rozległymi moczarami, które podczas roztopów wiosennych lśnią żwierciadlaną powierzchnią wód wzdłuż zabagnionych brzegów Pełtwi, szeroko nieraz rozlanej.

Naprzeciw Wysokiego Zamku od zachodu pomiędzy Janowskiem przedmieściem a Kleparowem wznoszą się wzgórza, należące

już do Roztocza Lwowsko-Rawskiego. Wzgórza te są właściwie częścią krawędzi wyżynowej, przerwanej zatoką lwowską. Kierunek ich począwszy od Góry Kortumowej (379 m. n. p. m.) jest północno-zachodni. Okalają one od zachodu niż pełtewski, który od Kleparowa i Hołoska głęboko się w nie wrzyna, przewijają się dalej pomiędzy Hołoskiem a Brzuchowicami, a stąd ciągną się na Rokitno i Polany ku Rawie. Stoki wschodnie tego Roztocza pomiędzy Lwowem a Żółkwią odgałęziają się od jego trzonu a następnie przechodzą w „grzędy“, czyli wały równoległe, spłaszczające się zwolna ku Bugowej nizinie (grzęda malechowska, grzybowicka, grzędecka, kulikowska i t. p.). Taki sam kierunek (zd—wd) główny ma Pełtew i jej dopływy, przewijające się pomiędzy temi grzędami od zd ku wd nadmiernie szerokiemi dolinami niżowemi. Jedna z tych wypustek Roztocza bardzo wyraźnie zarysowała się dwoma garbami pod nazwą „Czerwonego kamienia“ na północnym widnokręgu (pomiędzy Mierzwicą a Mokrotynem).

Dalej ku pełnemu zachodowi zwrócone oko mknie po piaskach rozścielonych w wydmę, rozlegającą się tuż za rogatką janowską, przenosi się ponad zapadłe torfowiska białohoreckie ku lesistej wierzchowinie janowskiej, gdzie już daleko poza mapą lwowską na krańcu zachodniego widnokręgu zarysowała się Góra Stradecka ponad doliną Wereszycy. Jest to także część wyżyny, piaszczysta, o charakterze nizinnym, należąca już do Roztocza. Przewagę ma tu sosna niżowa.

Ku południowi od Pohulanki, Zofijówki i Wulki rozlega się daleko i szeroko wierzchowina płaskowyżu podolskiego, pochylająca się zwolna ku Dniestrowej dolinie. Oko wstrzymuje się dopiero na samym krańcu dalekiego widnokręgu, skąd w kilkunastomilowem oddaleniu wynurza się podgórze stryjskie. Wody spływające tą wierzchowiną ku Dniestrowi prawie od samego działu mają kierunek południowy zgodny z innemi rzekami podolskiemi. Na mapie Lwowa są potoki: Stawczański, Hodowicki, Sokolnicki i Zubrzecki. Na zboczach dolin, któremi dopływy się przewijają, występuje zarazem wybitna asymetrya, polegająca na tem, że ich stoki zwrócone ku wschodowi słabiej są nachylone aniżeli zwrócone ku zachodowi.

Przegląd utworów geologicznych.

Mimo rozmaitości panującej w stosunkach orograficznych i hydrograficznych Lwowa i okolicy, budowa geologiczna całego tego obszaru jest wcale prosta. Trzy główne utwory biorą udział w tej budowie: kredowy, trzeciorzędny i pleistoceński czyli dylu-

wialny. Najpotężniej rozwinęła się kreda, należąca do piętra senońskiego, zwana tu powszechnie „opoką“, tworząca podłoże widoczne całej mapy lwowskiej z wyjątkiem jej zachodnio-południowego rąbka. Odsłania się ona po obu stronach działu wodnego tak na niżu, przykryta grubszą lub cieńszą powałą glin i piasków dyluwialnych, jakoteż pod trzeciorzędną pokrywą na płaskowyżu, ale tylko w głębszych jego załomach.

Trzeciorzęd należący do II piętra śródziemnomorskiego (średniego miocenu) zajmuje całą wierzchowinę Podola i Roztocza aż po dział wodny i główny ma udział w rzeźbie naziomu tak najbliższej jak dalszej okolicy Lwowa. Na niżu Pełtewskim utwór ten nigdzie z powodu silnej denudacyi dyluwialnej nie utrzymał się, ustępując miejsca potężnym złożyskom glin i piasków, które i na płaskowyżu nie mniejszą odgrywają rolę.

Utwory alluwialne wytworzone z przeobrażenia wierzchniego całca kredy, trzeciorzędu i pleistocenu tworzą glebę próchnicową, zmiennej ale w ogólności małoznacznej miąższości. Do utworów alluwialych należą także „rudawiny“ czyli torfowiska, gdzieniegdzie tylko większymi płatami na zapadłych obszarach tak niżu jak płaskowyżu rozwinięte, a tu i owdzie także trawertyny (martwica wapienna) przy źródłowiskach, szczególnie na samym dziale wodnym.

A. Utwór kredowy.

Podłożem całego obszaru objętego mapą Lwowa jest kreda senońska, znana tu wszędzie pod nazwą „opoki“. Jest to utwór tak znamienny, że gdziekolwiek w naturalnych czy sztucznych odkrywkach jest odsłonięty, łatwo go poznać już po samem petrograficznem wykształceniu. Jako margiel kredowy jest to skała wapienna mniej lub więcej ilasta, zawierająca nieco krzemionki (także w postaci ziarenek kwarcu) i wodorotlenku żelazowego, barwy jasno- lub ciemno-popielatej w najrozmaitszych odcieniach. Zwięzłość tej skały jest również zmienną stosownie do większej lub mniejszej ilości iłu przymieszanego do wapienia, za czem idzie także łatwość mniejsza lub większa wietrzenia. Petrograficznie różną jest tylko kreda na zachodnio-południowym rąbku swego występywania na mapie lwowskiej w pasie pomiędzy Nawaryą a Karaczynowem. Odmiana ta zawiera stosunkowo bardzo dużo ziarn piasku i glaukonitu, stosunkowo mniej jest ilastą, a w dotknięciu jest mocno chropawą.

W głębszych poziomach zawiera kreda lwowska często wrosłe bryłki i gruzły markazytu, który nieraz powleka skamieliny, ale skutkiem przeobrażenia częściowo albo zupełnie w gips i limonit jest zamieniony, n. p. w Snopkowie (Stillerówka) pode Lwowem, gdzie nadto w szczelinach cieńsze lub grubsze płytki gipsu krysta-

łowego są wydzielone. Nadto wszędzie w spojach i szczelinach toż samo i na skamielinach pospolicie występują powłoki limonitowe, wytworzone zapewne z siarczków żelazowych. Bardzo pouczającemi pod względem przeobrażenia są bryłki i gruzły wewnątrz jeszcze mazkazytowe, otoczone skorupą gipsu drobnoblaszkowego, a zewnątrz warstewką limonitu. Mniejsze bryłki są zupełnie w limonit przeobrażone. Gips i limonit są zatem rozkładowymi produktami markazytu wszędzie tam, gdzie przy należytym przystępie powietrza i wody, zaciekającej głębokiemi szczelinami, rozkład ten mógł się odbywać.

Zachowanie skamielin w tej kredzie jest w ogólności dwojakie. Jedne zatrzymały jeszcze skorupę, złożoną z węglanu wapniowego, jak n. p. Belemnitella, Terebratula, Ostrea, Lima, Avicula, Pecten i t. d., inne zaś wcześnie ją utraciły, n. p. wszystkie prawie ślimakowce, głowonogie: Scaphites, Nautilus, Baculites i wiele małż, jak: Leda, Nucula, Spondylus i t. p. Skorupy pierwszych są przeważnie z aragonitu, drugich ze zwyczajnego wapienia utworzone, skąd pochodzi niejednakowa odporność ich na wietrzenie. Zwykle te skamieliny, które przechowały swą skorupę, są wypełnione również marglem. Gdzieniegdzie jednak, n. p. w opoce pod Chowańcem zdarzają się często wewnątrz puste przewiertki (Terebratula), zawierające na wewnętrznych swych ściankach pięknie wykształcone gromadki kryształków wapienia, kwarcu lub markazytu.

Sposób zachowania skamielin i jednostajność petrograficzna w złożeniu tego marglu niewyraźnie uławiconego wskazuje na bardzo powolne i ciągłe jego osadzanie się w morzu otwartem, dość głębokiem i bardzo spokojnem. Bardzo wiernie przedstawia R. Kner w ustępie: Stan zachowania skamielin i t. d. na str. 110 sposób osadzania się tutejszego marglu kredowego. Dotyczący ustęp przytaczamy dosłownie: „Tak przyroda skały, jakoteż ów stan, w jakim skamieliny w tejże skale się znajdują, wskazują na zupełnie spokojne i powolne osadzanie się tego utworu. Pode Lwowem jest to nadzwyczaj delikatny muł wapienny taki, jaki tylko w całkiem spokojnej wodzie mógł się osadzić; przy Nagorzanach i Nawaryi występują wprawdzie także warstwy piaskowego marglu, ale ziarnka piasku są tu również bardzo drobne.

Skamieliny nigdy nie są otoczone, niema też na nich śladów jakiegokolwiek silniejszego zaburzenia. Szczątkami ryb są tylko porozrzucane tu i owdzie zęby albo łuski, rzadziej w bezładną masę nagromadzone jako dowód, że ciało ryb naprzód zupełnemu uległo rozkładowi, skutkiem czego lekkie ości i łuski porwane wodą zupełnie się oddzieliły, zanim je namuł przykrył. Wielkie głowopławy, nawet stopowej długości bakulity są w całości zachowane a i ślimakowce, zwykle bez śladu uszkodzenia, skorupy małż są zwykle po rozkładzie wiązadeł rozłączone z wyjątkiem mocno

spójnych ramionopławów; toż samo kolce i tabliczki jeżowców nigdy nie znajdują się razem, a tabliczek cydarytów wcale się nie napotyka".

Nie widać tu wyraźnego uwarstwienia jak w osadach, które przy szybko zmieniających się stosunkach pelagicznych tak chemicznie jak mechanicznie się różnią. Jaśniejsze lub ciemniejsze pasy w świeżych szczególnie odkrywkach tej kredy wskazują na nieznaczne różnice w petrograficznym jej składzie. Raz więcej są te warstwy ilaste, to znowu więcej lub mniej zawierają wodorotlenku żelazowego ale skała zasadnicza jest wszędzie tym samym wapieniem marglowym tak w górnych jak dolnych poziomach. Rozbiór chemiczny tego marglu wykonany przez S. Płachetkę jeszcze w r. 1863 wykazał:

Węglanu wapniowego	66·9
Tlenku glinowego	11·8
„ krzemowego	16·0
„ żelazowego	1·8
„ magnowego	1·2
Wody wraz z utratą	2·3
Razem	100·0

Ten sam charakter petrograficzny ma kreda na całej prawie mapie Lwowa z wyjątkiem płzd. zakątka w okolicy Hodowicy, Nawaryi i Maliczkowiec już pod Nagórzanami i pod Karaczynowem. Kreda z tych okolic jest wprawdzie również wapieniem marglowym niekiedy zwięzłym i twardym (n. p. Nagorzany), ale gdzieindziej zawiera także dużo ziarenek kwarcu i glaukonitu wraz z rzadko rozrzuconemi blaszeczkami łyszczyku (Karaczynów), a barwę miewa żółtawo-szarą lub szarawo popielatą; niektóre jej odmiany, n. p. z Karaczynowa, są chropawe, a ciężar gatunkowy mają mniejszy niż opoka bliższych okolic Lwowa.

Pas kredy, występującej w tej odmianie (piaskowatej), różnej petrograficznem swem wejrzeniem od kredy lwowskiej i dalej ku pnwd. na niżu Bugowym rozwiniętej, jest zarazem granicznym dla wyżyny podolskiej i Roztocza lwowsko-rawskiego. W tym to bowiem pasie zapada nagle cały utwor kredowy ku zagłębiu podkarpackiemu. Granicę przybliżoną tego pasu ku zachodowi wyznacza linia zapadu (uwidoczniona na mapie Lwowa), ciągnąca się równolegle do działu wodnego.

Uwarstwienie kredy, o ile to widoczne na dotychczasowych odkrywkach mapy lwowskiej, jest wszędzie zupełnie poziome. Wprawdzie występuje tu kreda w różnych, ale mało zmiennych wysokościach, ważących się pomiędzy 280—320 *m* n. p. m., stąd jednak nie można wnosić na jakiekolwiek tektoniczne jej zabu-

rzenia. Ta nierównomierna wysokość, do jakiej tu kreda sięga, jest tylko wynikiem denudacyi w okresie pokredowym w ciągu całego eocenu, oligocenu i dolnego miocenu, kiedy wydźwignięta kreda była jeszcze lądem stałym. Tam tylko, gdzie nagle urywa się cała płyta kredowa i zapada wgłąb pod utwory podkarpackie można się spodziewać tektonicznych zaburzeń. Dotychczas jednak na mapie Lwowa w tym pasie brak wszelkich znaczniejszych odkrywek, któreby dozwalały jakiekolwiek dalej idące wnioski wyprowadzać.

Miąższość bezwzględna całego utworu kredowego dotychczas nie jest znaną. Już w r. 1848 według R. Knera w Kisielce pod Wysokim Zamkiem przewiercono kredę do 63 sążni wied. ale jej nie przebito. Toż samo od południowej strony Wysokiego Zamku przy ulicy Teatyńskiej w r. 1884 przewiercono kredę do 150 *m*[1]), ale nie dowiercono się do poziomu petrograficznie odmiennego. Głębiej jeszcze założono otwór wiertniczy w r. 1894 w Stryjskim parku (na placu niegdyś wystawowym), bo sięgający do 501 *m*, nie przebito jednak kredy.

Odliczywszy od powierzchni (343 *m*) otworu glinę do 2 *m* grubą i trzeciorzęd mający tu tylko 30 *m*, otrzymamy na miąższość przewierconej kredy 469 *m*. Jest to w ogóle najgłębsze wiercenie wykonane w wschodniej Galicyi na równinie, niestety z powodu braku należytego poparcia materyalnego nie doprowadzone do tej głębokości, aby wykazać granicę dolną — zapewne nie tak daleką — tutejszego utworu kredowego[2]).

Kredowy margiel tego otworu, jak wykazał nietylko rozbiór petrograficzny lecz także fauna otwornicowa, opracowana przez J. Niedźwiedzkiego, jest tym samym w wierzchnich jak dolnych poziomach.

Oprócz wymienionych już przez Altha odkrywek kredy w samem mieście i najbliższej jego okolicy, odsłania się ona wszędzie po parowach i załomach tak krawędzi podolskiej jak Roztocza za źródłowiskami Pełtwi i jej dopływów: w Kleparowie, Hołosku, Zniesieniu, Krzywczycach, wzdłuż doliny Marunki aż poza Winniki, na Trzech Wulkach aż do Gańczar a dalej na niżu pod Kamienopolem, w Mikłaszowie i Żydatyczach. Wzdłuż Roztocza ku północy i północno-zachodowi odsłania się kreda pod Chowańcem, w obu Grzybowicach, Brzuchowicach i Hamulcu, dalej w Zawadowie,

---

[1]) J. Niedźwiedzki zdał sprawę z tego wiercenia, dokonanego z polecenia c. k. dyrekcyi wojskowej inżynieryi przy kasarni „Czerwonego klasztoru“, na jednem z posiedzeń Tow. Kopernika w r. 1895 (str. 53). Przebito tu 13 *m* gliny a następnie 137 m niezmiennej w swej jakości opoki.

[2]) Miasto w tym celu zwracało się do Wiednia o słuszne poparcie dalszego wiercenia w tym punkcie tak ważnego, ale trafiło na odmowną odpowiedź.

Zaszkowie, Zarudcach, pod Mierzwicą i w kilku punktach doliny Polańskiej. Z wierzchowiny podolskiej znane są odkrywki kredy tylko z Żubrzy, Maliczkowiec, Nawaryi i Hodowicy. Najdalej ku zachodowi na tej mapie wysunięta odkrywka kredy znajduje się w samym Karaczynowie w dolinie Starej rzeki.

Paleontologicznem opracowaniem kredy lwowskiej wraz z nagorzańską zajęto się bardzo wcześnie. Pierwszą wiadomość o skamielinach poblizkich Nagórzan (obok Nawaryi) podali już w r. 1847 F. Hauer i Geinitz. Po nich występuje cały szereg pracowników: R. Kner, A. Alth, A. Reuss, S. Płachetko, E. Favre, St. Olszewski, E. Dunikowski i J. Niedźwiedzki, którzy szczególną uwagę tutejszemu utworowi kredowemu poświęcili, wyczerpująco w różnych kierunkach zbadali całą jego faunę, a wyniki swych badań podali w monografiach, których poczet poważny zawiera powyżej podany wykaz literatury odnośnej.

Całość fauny starali się przedstawić tylko Kner i Alth jeszcze w latach 1850 i 1852. W poniższym wykazie skamielin zebrałem wszystkie dotychczas znane i opisane gatunki wykryte w kredzie lwowskiej i nagorzańskiej głównie w celu łatwiejszego oryentowania się w dotychczasowej literaturze. Wykaz ten oczekuje w przyszłości krytyczniejszego przeglądu, gdyż niejedne formy uważane dawniej za odrębne gatunki lub opisane na podstawie niedostatecznie zachowanego materyału muszą być ściągnięte — jak to już w dziale mięczaków i ramionopławów uczynił E. Favre — lub powtórnie oznaczone z zastosowaniem do teraźniejszego stanu paleontologii kredowej.

Trudności, jakie z tem ponownem opracowaniem są połączone będą znaczne, gdyż żaden ze zbiorów ani krajowych ani zagranicznych nic posiada w zupełności reprezentowanej fauny tutejszej kredy. Materyały odnośne a głównie okazy typowe, które służyły poprzednikom do opracowania, są rozrzucone tak po zbiorach wiedeńskich (c. k. Muzeum Nadworne i c. k. Zakład państw. geologiczny), jak lwowskich i krakowskich. We Lwowie najbogatsze materyały posiada Muzeum im. Dzieduszyckich i Muzeum mineralogiczne Szkoły politechnicznej. Wszystkie te materyały pochodzą głównie z dwóch miejscowości: z Nagórzan i samego Lwowa. Te jednakże odkrywki, które tyle obfitego materyału dostarczały Althowi, Knerowi i Płachetce, dziś nie istnieją, jak n. p. w Nagorzanach lub też i w samym Lwowie, n. p. na Pohulance. Obecnie najbogatszemi w skamieliny kredowe są debry na Zniesieniu i ścianka kredowa na Snopkowie przy cegielni „Stillerówką" zwanej. W dalszej jednak okolicy, n. p. na północ ode Lwowa wiele jeszcze zostało odkrywek dotychczas paleontologicznie wcale niezbadanych, jak n. p. debry kredowe pod Zboiskami (Chowaniec), Grzybowicami, w Hamulcu, Zawadowie, Polanach i t. d. Pod względ-

dem bogactwa i nie mniej dobrego zachowania skamielin okolice te wcale nie ustępują, jeśli nie przewyższają lwowskiej i oczekują w przyszłości należytego uwzględnienia.

Wykaz skamielin kredowych okolic Lwowa i Nagórzan.

I. Typ. Vertebrata.

Gr. Reptilia.

Mosasaurus sp.	Nagórzany	K. A.[1]

Gr. Pisces.

Beryx ? ornatus Ag.	Ng. Lwów	K. A. P.
Spinax ? rotundatus Rss. . .	Lw.	A.
„ marginatus Rss. . .	Lw.	A.
Osmeroides sp.	Ng.	K.
Otodus appendiculatus Ag. . .	Ng. Lw.	K. P.
Oxyrhina Mantelli Ag. . . .	Lw.	A.
„ ? angustidens Rss. .	Lw.	A.
„ ? acuminata Rss. . .	Lw. Pohorylce	A.
Nieoznaczone łuski ryb grzebło- i gładko łuskich (Ctenoides i Cycloides) ze Lwowa i Nagórzan		K. A. P.

II. Typ. Arthropoda.

Gr. Crustacea.

1. *Cirripedia*

Scalpellum fossula Darw. . .	Lw.	P.
Pollicipes glaber Roem. . . .	Lw. Ernsdorf	A. T.
(maximus Sow.) . .	(Ng.)	(K.)
(Nilssoni Steent.) .	(Ng.)	(Geinitz)
(rigidus Sow.) . . .	(Ng.)	(Geinitz)

2. *Ostracoda.*

Cytherella subdeltoidea Münst.	Lw.	A. R.
„ parallela Rss. . .	„	A. R.

---

[1]) K. = Kner, A. = Alth, P. = Płachetko, R. = Reuss, O. = Olszewski, D. = Dunikowski, N. = Niedźwiedzki, T. = Teisseyre.

Cytherella ovata Roem. . .	Lw.	R.
" leopolitana Rss. .	"	R. N.
" Hilseana Roem. .	"	R.
" impressa Rss. . .	"	R.
" laevigata Roem. .	"	R.
" acuminata Alth. .	"	A. R.
" modesta Rss. . .	"	R.
" complanata Rss. .	"	A.
" Münsteri Roem. .	"	N.
Cypridina Althi Rss. . . .	"	R.
" leioptycha Rss. . .	"	R.
" muricata Rss. . .	"	R.
" ornatissima Rss. .	"	N.
" Geinitzi Rss. . .	"	N.
Bairidia arcuata v. faba Rss.	"	N.

III. Typ. Vermes.

Gr. Annelides.

Serpula heptagona Hag. . . (? clavata Kn.)	Lw. Nawarya	A. K. P.
" quadrangularis Roem.	Lw.	A. P. Geinitz
" pentagona Alth. . . (? subtorquata Münst.)	Lw. Ng. Porszna	A. K. P. T.
" umbilicata Hag. . .	Ng.	A. K.
" gordialis Schloth. . .	Ng.	A. K.
Talpina ? solitaria Hag. . . .	Lw.	A.

IV. Typ. Mollusca.

Gr. Cephalopoda.

Belemnitella mucronata Schloth. sp.	Lw. Ng. i t. d.	K. A. P. F. T. G.
" granulata Quenst.	Bóbrka	T.
Nautilus interstriatus Stromb. (elegans Kn.)	Lw. Ng. Kiern.	K. A. F. G. T.
" patens Kn.	Ng.	K. A. F.
" galicianus Alth. . .	Lw.	A. F.
" Dekayi Mort. . . . (vastus Kn.) (pseudoelegans Kn.)	Lw.*[1]) Ng.	K. A. F.
" sublaevigatus d'Orb. (simplex Kn.).	Ng.	K. A. F G.

[1]) Gwiazdką oznaczone gatunki są prze zemnie zebrane w okolicy Lwowa.

Nautilus quadrilineatus E. F.	Ng.	F.
Ammonites Gardeni Baily . .	Ng.	K. F. A.
(sulcatus Kn.)		
„ neubergicus v. Hauer	Ng.	K. A. F. G.
(lewensis Kn. non Sow.)		
(peramplus Kn. non Münst.)		
„ galicianus E. F. .	Ng.	F.
„ ? falcatus Mant. var.	Lw.	A.
„ ? Cottae Roem. var.	Lw.	A.
„ undulatus Płach. .	Lw.	P.
Scaphites constrictus Sow. sp.	Ng. Lw.	K. A. G. P. F.
(compressus Kn.)		
(aequalis Sow.)		
(striatus Mant.)		
„ tenuistriatus Kn. .	Lw.	K. A. P. F.
(diversesulcatus Alth)		
„ trinodosus Kn. . .	Ng.	K. A F. G.
„ tridens Kn. . . .	Ng. Lw.	K. A. F. G.
„ ? quadrispinosus Gein.	Ng.	G.
Hamites cylindraceus Defr. sp.	Ng.	F.
„ simplex d'Orb. (Alth)	Lw.	A.
„ ? rotundus Gein. (Kner)	Ng.	K. A.
(consobrinus d'Orb.)		
Baculites Knorrianus Desm. .	Ng. Lw.	K. A. P. F. G.
(anceps Alth)		
„ Faujasi Lam. . .	Ng. Lw.	A. P. F.
Helioceras Schloenbachi E. F.	Ng.	K. A. F.
(Crioceras plicatilis Kn.)		
(Aptychus cretaceus v. Münst.)	Lw.	A.

Gr. Gastropoda.

Bulla faba Kn. sp.	Lw. Ng.	K. A. F.
(Volvaria cretacea Alth)		
Avellana inversistriata Kn. . .	Lw. Ng.	K. A. P. F.
(cassis Alth)		
„ maliformis E. F. . .	Ng.	F.
„ ? Archiaciana d'Orb. .	Ng.	A. G.
Cerithium polystropha Alth. .	Lw.	A. F.
„ Lorioli E. F. . . .	Ng.	K. A. F.
(imbricatum Kn.)		
„ nagorzanyense E. F.	Ng.	F.
„ tenuecostatum E. F.	Ng.	F.
„ paucicostatum E. F.	Ng.	F.

Cerithium plicatocarinatum E. F.	Ng.	F.
Turritella quadricincta Gdf. .	Porszn. Ng. Lw.*	K. A. F. T.
(velata Kn.)		
„ bigemina Kn. . .	Ng.	K. A. F.
(multistriata Kn.)		
„ Laubei E. F. . . .	Lw.* Ng.	F.
„ leopoliensis Alth. .	Lw.	A.
„ sexlineata Kn. . .	Ng.	K. G.
(? difficilis d'Orb.)		
„ lineolata Roem. . .	Ng.	K. G.
Scalaria decorata Roem. sp. .	Ng.	K. A. F.
(Dupiniana Kn.)		
„ Polenburgii Alth. . .	Lw.	A.
„ leopoliensis Alth. . .	Lw.	A.
Tylostoma striatum E. F. . .	Ng.	K. A. F.
(Natica cassisiana Kn.)		
Littorina inflata Płach. . . .	Lw.	P.
Natica Hoernesi E. F. . . .	Ng.	K. A. F. G.
(excavata Kn.)		
(canaliculata Kn.)		
„ galiciana E. F. . . .	Ng.	F.
Pleurotomaria Haueri Kn. . .	Ng.	K. A. F.
„ supercretacea E. F.	Ng. Lw.	G. K. A. P. F.
(linearis Kn.)		
(? perspectiva Mant.)		
(Mailleana Kn.)		
„ minima E. F. . .	Ng. Lw.*	F.
„ velata Gdf. . . .	Ng.	K. A.
Turbo tuberculato-cinctus Gdf. sp.	Ng. T. Kiern.	K. A. F. G. T.
(plicatocarinatus Kn.)		
(Sacheri Kn.)		
(laevis Kn.)		
„ costatotriatus Kn. . .	Ng.	K. A. F.
„ amatus d'Orb	Ng.	K. F. G.
(Basteroti Kn.)		
„ Mojsisovicsi E. F. . .	Ng.	F.
„ quinquestriatus E. F. .	Ng.	F.
„ galicianus E. F. . . .	Ng.	F.
„ Płachetkoi E. F. . .	Lw.	P. F.
(asterianus Płach.)		
„ cancellatus Płach. . .	Lw.	P. F.
„ ? Goupilianus d'Orb . .	Ng.	G.
Trochus plicato-carinatus Gdf.	Ng. Lw.	A. F.
(Delphinula tricarinata Alth)		
Trochus dichotomus Alth. . .	Lw.	A. F.

Trochus miliariformis Alth. .	Lw.	A. F.
„ Althi E. F.	Lw.	A. P. F.
(Marcaisi Alth.)		
„ polonicus E. F. . .	Ng.	A. F.
(? Basteroti Kn.)		
„ fenestratus Alth. . .	Lw.	A. P. F.
„ echinulatus Alth. . .	Pohorylce	A. F.
„ concinnus Roem. . .	Ng. Lw.	A. P.
Phorus onustus Nils. sp. . .	Ng.	K. A. F.
(insignis Kn.)		
Solarium granulato-costatum Alth.	Lw.	A. P. F.
„ depressum Alth. . .	Lw.	A. F.
„ Sturi E. F. . . .	Lw.	F.
Pterocera pyriformis Kn. sp. .	Ng. Lw.*	G. K. A. F.
„ Kneri E. F. . . .	Ng. Lw.*	G. K. A. F.
(Strombus bicarinatus Kn.)		
(Rostellaria ovata Kn.)		
Aporrhais Buchi Münst. sp. .	Ng.	F.
„ emarginulata Gein. sp.	Ng. Lw. Porszna	K. A. F. T.
(papilionacea Kn.)		
(megaloptera Kn.)		
„ stenoptera Gdf. sp. .	Ng. Kiern. Lw.*	G. K. A. F. T.
(calcarata Kn.)		
„ nagorzanyensis E. F.	Ng.	F.
„ arachnoides Müll. sp.	Ng.	G. F.
„ laevis Alth sp. . .	Ng. Lw.	A. F.
Fusus nereidis Münst. . . .	Ng.	G. K. A. F.
„ indutus Gdf. sp. . .	Ng.	G. K. F.
„ inconsequens Kn. . .	Ng.	K. F.
„ aequecostatus E. F. . .	Lw.	A. F.
(Voluta costata Alth)		
„ galicianus Alth. . . .	Lw.	A. F.
„ septemcostatus E. F. .	Ng. Lw.*	F.
„ canalifer E. F. . . .	Ng.	F.
„ funiculatus Alth. . .	Lw.	A. F.
„ carinulatus d'Orb. . .	Ng. Lw.*	G. A. K. F.
(Pyrula carinata Kn) .		
(Pyrula marginata Kn.)		
„ Althi Kner	Ng.	K. A. F.
(Pyrula sulcata Kn.)		
„ ? Proserpinae Münst. .	Ng.	G.
„ carinifer Reuss. . . .	Ng. Porszna	K. T.
Fusus Roemeri Alth. . . .	Lw.	A. P.
Triton multicostatum E. F. .	Ng.	F.

Buccinum fallax E. F. . . . (cancellatum Alth.) .	Ng. Lw.	A. F.
„ Kneri E. F. . . .	Ng.	K. F.
Cancellaria supercretacea E. F.	Ng.	F.
Voluta semilineata Münst. sp. . (Fusus procerus Kn.)	Ng. Porszna Lw.*	K. A. F. T.
„ nagorzanyensis E. F. . (Voluta elongata Kn.)	Ng.	K. F.
„ difficilis E. F. . . .	Ng. Lw.*	F.
„ granulosa E. F. . .	Ng. Lw.*	F.
„ Kneri E. F. . . . . (Fusus Dupinianus Kn. non d'Orb.)	Ng. Kiern. Lw.*	K. A. F. T.
„ reticulata Alth. . . .	Lw.	A. F.
Mitra leopoliensis Alth. . . .	Lw.	A. F.
Emarginula costatostriata E. F.	Ng.	F.
Helcion Nechayi Kn. sp. . .	Ng.	K. A. F.
„ inornata Alth sp. . .	Ng. Lw.	A, F.
Dentalium nutans Kn. . . .	Ng. Lw.*	K. A. F.
„ multicostatum E. F. (decussatum Alth)	Ng. Lw.	A. P. F.
„ Sacheri Alth. . . (? ellipticum Sow.) .	Lw.	A. K. F.
„ ? glabrum Gein. .	Ng.	G.
„ annulatum Kn. . .	Bóbrka	F.

Gr. Pelecypoda.

Neaera caudata Nils. sp. . .	Ng. Lw.	K. A. F.
„ brevirostris Alth. . .	Lw.	A. F.
Pholadomya Esmarki Nils. sp.	Ng. Lw.	K. P. F.
„ decussata Mant. sp.	Ng. Lw. P. Kiern.	K. A. P. F. T.
„ Kazimiri Pusch. .	Lw.	A. P.
Anatina harpa Kn.	Ng.	K. A. F.
Cypricardia galiciana E. F. . (Crassatella tricarinata Kn.)	Ng. Lw.*	K. A. F.
Cypricardia parallela Alth. . .	Lw.	A. F.
Isocardia galiciana Alth. . .	Lw.* Nawarya	A. F.
„ subquadrata Alth. .	Porszna Lipniki	A. F. T.
Cardium lineolatum Rss. . .	Ng. Lw.	K. A. P. F.
„ fenestratum Kn. . . (polonicum Alth)	Ng. Lw. Pr. Kiern.	K. A. F. T.
„ vindense d'Orb. . .	Porszna	T.
Lucina cretacea Alth. . . .	Ng. Lw.	A.

Astarte similis Münst. . . .	Ng. Lw.	K. A. P. F.
(subaequilateralis Alth)		
(acuta Alth)		
Opis biloculata Kn.	Lw.	K. A. F.
Leda producta Nils. sp. . .	Ng. Lw. Pr. Kier.	K. A. P. F. T.
„ Puschi Alth.	Ng. Lw.	A. F.
(Nucula porrecta Kn.)		
Nucula truncata Nils. . . .	Lw. Porszna	A. F. T.
(pectinata Alth)		
„ ascendens Alth. . . .	Lw. Kiern.	A. F. T.
„ ovata Mant.	Lw. Porszna	P. F. T.
„ semilunaris B. . . .	Bóbrka	T.
Limopsis rhomboidalis Alth. .	Ng. Lw.	P. A. F.
„ radiata Alth. . . .	Lw. Porszna	A. F. T.
„ Sacheri Alth. . . .	Lw.	A. F.
Pectunculus ? alternatus d'Orb.	Lw.	K.
„ planus Roem. . .	Porszna	T.
Arca tenuistriata Münst. . .	Ng. Lw.* Porszna	F. T.
„ Geinitzi Rss. (? radiata Münst.)	Ng.	A. K. F.
„ leopoliensis Alth. . . .	Lw. Porszna	A. P. F. T.
„ galiciana Alth.	Lw.	A. P. F.
„ granuloradiata Alth. . .	Lw.	A. F.
„ securiformis Kn. . . .	Ng.	K. F.
„ subradiata d'Orb. . . .	Ng.	G.
„ striatissima Hag. . . .	Ng.	K. A. G.
„ undulata Rss.	Ernsdorf	T.
Pinna cretacea Schloth. sp. .	Lw.	F.
Avicula cincta Alth.	Lw.	A. F.
„ Althi E. F.	Lw.	A. F.
(Rauliniana Alth) .		
Gervillia solenoides Defr. . .	Ng. Lw.	A. P. F.
Inoceramus Crispi Mant. . .	Lw.* Ng. P. Kiern.	K. A. F. T.
(impressus Kn.) .		
(Goldfussi Alth)		
„ Lamarki Park. .	Ng. Kiern.	K. A. F. T.
(Cuvieri Kn.) . .		
„ annulatus Gdf. .	Ng.	K.
„ regularis d'Orb. .	Ng.	K.
Lima decussata Münst. . . .	Ng. Lw. Pr. Kier.	K. A. P. F. T.
(semisulcata Kn.) . . .		
„ Hoperi Mant. sp. . . .	Ng. Lw. Por. Kier.	K. A. P. F. T.
(Mantelli Kn.)		
„ Althi E. F.	Lw.	A. F.
(Marottiana Alth)		

Lima Bronni Alth.	Lw.	A. F.
„ paucicostata Rss. . . .	Ernsdorf	T.
„ granulata Desh. . . .	Ng.Porsz.Bóbrka	K. T.
„ septemcostata Rss. cf. .	Kierniczki	T.
„ maxima d'Arch. cf. . .	Kierniczki	T.
„ Sowerbyi Gein. . . .	Porszna	T.
„ tecta Gdf.	Lw.	A.
„ aspera Gdf. cf. . . .	Lw. Kierniczki	A. T.
„ pseudocardium Rss. cf. .	Ng. Kierniczki	T.
Pecten membranaceus Nils. .	Ng. Lw. Kiern.	K. A. P. F. T.
„ Nilssoni Gdf.	Ng. Lw.*	F.
„ sublaminosus E. F. .	Ng.	F.
„ pusillus Alth. . . .	Lw.	A. F.
„ pulchellus Nils. . . .	Lw. Porszna	A. F. T.
(Staszycii Alth)		
„ Zeiszneri Alth. . . .	Lw. Porszna	A. F. T.
(arcuatus Alth.)		
„ acuteplicatus Alth. .	Lw.	A. P. F.
„ leopoliensis Alth. . .	Lw.	A. P. F.
„ Stacheii E. F. . . .	Skwarzawa	A. F.
„ semiplicatus Alth. . .	Lw.	A. P. F.
„ subexcisus E. F. . .	Ng. Lw. Kiern.	A. F. T.
(excisus Alth)		
„ Althi E. F.	Lw.	A. F.
(Besseri Alth)		
„ excisus Pusch. . . .	Ng.	K. A. F.
„ Dujardini Roem. cf. .	Ng. Bóbrka Lw.*	K. F T.
„ inversus Nils. . . .	Ng. Lw.	K.
(squamula Gdf.). . .		
„ squamula Lam. . . .	Lw.	K.
Janira quadricostata Sow. sp.	Lw.	A. K. P. F.
(versicostata Gdf.)		
„ striatocostata Gdf. sp. .	Ng. Lw.	K. F.
(quinquecostata Kn.) .		
Spondylus Dutempleanus d'Orb.	Ng. Lw.	K. A. P. F.
(striatus Sow.)		
(hystrix Gdf.)		
„ ? spinosus Desh. .	Lw.	A.
„ ? lineatus Gdf. . .	Lw.	A. P.
„ ? globulosus d'Orb. .	Ng.	G.
„ truncatus Lam. . .	Lw.	P.
Caprotina russiensis d'Orb. .	Lw.*	Ł.
Ostrea vesicularis Lam. . .	Ng.Lw.Pr.Kier.	K. A. F. T.
„ hippodium Nils. . .	Lw. Ernsdorf	A. P. F. T.
„ curvirostris Nils. . .	Lw.	A. P. F.

Ostrea semiplana Sow. . . .	Ng. Lw. Kiern.	A. K. T.
„ larva Lam.	Ng. Lw.	K. A. P.
„ acutirostris Nils. . .	Nawarya Lw.*	A.
„ cyrtoma Alth. . . .	Pohorylec	A.
„ flabelliformis Nils. . .	Ng.	K.
Anomia truncata Kn. . . .	Ng. Lw.	K. A.

V. Typ. Molluscoidea.

1. Gr. Brachiopoda.

Lingula planulata Alth. . . .	Lw	A. F.
Magas pumilus Sow. . . .	Ng. Ernsdorf	K. F. T.
(Orthis crispa Kn.)		
(Terebratula pumila Kn.)		
Terebratella Zeiszneri Alth. .	Lw.	A. F.
Terebratulina chrysalis Schloth. sp.	Lw.	A. P. F.
(striatula Płach.)		
(microscopica Alth)		
„ Gisei v. Hag. sp.	Ng.	F.
Terebratula carnea Sow. . .	Ng. Lw. Kiern.	K. A. P. F. G. T.
„ obesa Sow. . .	Ng. Lw. Porszna	K. A. P. G. T.
(ovoides Alth)		
(Moutoniana Kn.)		
„ semiglobosa Sow.	Lw.	P.
„ biplicata d'Orb. .	Ng. Lw.	K. P.
(? undulata Pusch)		
Rhynchonella plicatilis Sow. sp.	Ng.Lw.Naw.Por.	K. A. P. F. T.
(Ter. octoplicata Alth)		
„ limbata Schloth sp.	Ng. Lw. Kiern.	K. A. F. G. T.
(subplicata d'Orb.)		
Megathyris decemplicata Alth.	Lw.	A. F.
Crania palmicosta Płach. . .	Lw.	P. F.

2. Gr. Bryozoa.

Lunulites depressa Alth. . .	Lw.	A.
Diastopora confluens Reuss. .	Ng.	K. A.

VI. Typ. Echinodermata.

Cidaris vesiculosa Gdf. . . .	Lw.	K. A. P.
„ papillata	Lw.	K. A. P.
„ lineata	Lw.	A.
Rhabdocidaris sp.	Ernsdorf	T.

Tetragramma variolare Brogn. sp.	Lw.	K. A.
Ananchytes ovata Leske sp. .	Ng. Lw. Kier. Por.	K. A. P. T.
Spatangus suborbicularis Defr. sp.	Ng.	K. A. G.

VII. Coelenterata.

Scyphia galiciana Alth. . .	Lw.	A.
„ Althi Płach. . . .	„	P.
„ alveolites Roem. . .	„	A. P.
„ cribrosa Kn. . . .	„	K.
„ subseriata Roem. . .	„	P.
„ pedunculata Rss. . .	„	P.
„ alternans Roem. . .	„	A.
Manon sparsum Rss. . . .	„	P.
Spongia ramosa Mant. . . .	„	A. P.
Turbinolia galeriformis Kn. . (conulus Płach.)	Ng. Lw.	K. A. P.
Cyathina pyriformis Kn. . .	Ng.	K.

VIII. Typ. Protozoa.

Gr. Foraminifera.

Cornuspira senonica Dun.	D.
Lagena globosa Montg. (simplex Rss.) . . .	R. O. N.
„ apiculata Rss.	R. O. N.
„ maxima Dun.	D.
„ elongata Dun.	D. N.
Nodosaria Zippei Rss.	O. N.
„ sceptriformis Ol.	O. N.
„ pauperculoides Ol.	O.
„ aculeata d'Orb.	N.
„ proboscidea Rss.	R. O.
„ inops Rss.	R. O.
„ sulcata d'Orb.	R. O.
„ multicostata d'Orb.	O.
„ multilineata Rss.	O.
„ crassula Rss.	R. O.
„ proteus Rss.	O.
„ tenuis Ol.	O.
„ gracilis d'Orb.	R. O. N.
„ communis d'Orb.	R. O. N.
„ acus Rss.	O. N.
„ lepida Rss.	D.
„ strangulata Rss.	D.

Nodosaria intercostata Rss.	D.
„ concinna Rss.	D.
„ intermedia Rss.	D.
„ legumen Rss.	R. O.
„ oligostegia Rss.	R. O. N.
„ bistegia Dun.	D. N.
„ marginuloides Rss.	R. O.
„ adtenuens Ol.	O.
„ marginula Ol.	O.
„ catenula Rss.	O.
„ inarticulata Rss.	O.
„ filiformis Rss.	O. N.
„ praegnans Rss.	O.
„ monile v. Hag.	O. N.
„ annulata Rss.	R. O. N.
„ Lilli Rss.	R. O. N.
„ elegans Dun.	D.
„ parvula Dun.	D.
Dentalina aspera Dun.	D.
„ mediolata Dun.	D.
„ polonica Dun.	D.
„ tenuicostata Dun.	D.
„ Marcki Rss.	D.
„ cognata Rss.	D.
Marginulina dentaloides Dun.	D.
„ eximia Dun.	D.
„ leopolitana Dun.	D.
„ semicircularis Dun.	D.
„ triangularis Dun.	D.
„ galiciana Dun.	D.
Glandulina pygmaea Rss.	R. O.
„ manifesta Rss.	R. O.
„ lagenoides Ol.	O. N.
„ subconica Alth.	A. O.
„ ovalis Alth.	A. O.
„ mutabilis Rss.	R. O. N.
„ microscopica Dun.	D.
„ crassa Dun.	D.
„ bicameora Dun.	D.
„ bacillaris Dun.	D.
„ nodosaroides Dun.	D.
„ cylindrica Alth.	A. O. R. N.
„ gutta Dun.	D. N.
Vaginula Zeuschneri Rss.	R. O.
Frondicularia capillaris Rss.	R. O. N.

Frondicularia folium Alth.	A. R. O.
„ amoena Rss.	R. O.
„ mucronata Rss.	R. O.
„ elongata Ol.	O.
„ angusta Rss.	D.
„ polonica Dun.	D.
„ imperialis Dun.	D.
„ lineatocostata Dun.	D.
„ gracilis Dun.	D.
Flabellina reticulata Rss.	R.
„ elliptica Nils.	O.
„ rugosa d'Orb.	N.
„ cordata Rss. (Bóbrka)	T.
Pleurostomella subnodosa Rss.	R. O. N.
Cristellaria ensis Rss. . . . . : .	R. O. N.
„ elongata d'Orb.	R. O.
„ bacillum Rss.	O. N.
„ lata Rss.	O. N.
„ bullata Rss.	N.
„ triangularis d'Orb.	N.
„ angusta Rss.	R. O. N.
„ Althi Ol.	O. N.
„ multiseptata Rss.	R. O.
„ truncata Rss.	R. O.
„ bistegia Ol.	O.
„ obvelata Rss.	R. O.
„ ovalis Rss.	O. N.
„ Spacholtzi Rss.	R. O.
„ navicula d'Orb.	O. N.
„ carinata Ol.	O.
„ rotulata Lam. (trachyomphala Rss)	R. O. N. T.
„ simplex Dun.	D.
„ rhombica Dun.	D.
v. retrorsa Dun.	
Marginula semicostata Rss.	D.
„ modesta Rss.	D.
„ inaequalis Rss.	D.
Robulina polistegia Dun.	D.
„ carinata Dun.	D.
Pullenia quaternaria Rss.	R. O. N.
„ bulloides d'Orb.	R. O. N.
Polymorphina acuminata d'Orb.	R. O.
„ lacrima Rss.	R. O. N.
„ horrida Rss.	R. O.
„ simplex Ol.	O.

Polymorphina cretacea Alth.	R. O. A. N.
„ adhaerens Ol.	O.
„ elliptica Rss.	O.
„ acuta Ol.	O. N.
„ leopolitana Rss.	R. O.
„ ovulata Dun.	D.
„ biaperta Dun.	D.
„ amplexa Dun.	D.
Bulimina intermedia Rss.	R. O. N.
„ ovulum Rss.	R. O. N.
„ acuta Rss.	R. O.
„ imbricata Rss.	R. O. N.
„ frons Ol.	O.
„ obtusa d'Orb.	O.
Textularia globosa Rss.	N.
Allomorphina obliqua Rss.	R. O.
„ cretacea Rss.	R. O.
„ contraria Rss.	R. O.
Bolivina tegulata Rss.	R. O. N.
„ flexuosa Rss. (articulata Rss.) . . .	R. O. N.
Globigerina trochoides Rss.	R. O. N.
„ cretacea d'Orb.	N.
„ marginata Rss.	N.
„ vulgaris Dun.	D. N.
Planorbulina galiciana Alth. (convexa Rss.) . .	A. R. O. N.
„ ammonoides Rss.	R. O. N.
„ polyraphes Rss.	R. O. N.
„ depressa Alth. (involuta Rss.) . .	A. R. O. N.
„ complanata Rss.	R. O. N.
„ constricta v. Hag.	O. N.
Discorbina crassa d'Orb.	R. O. N.
„ moniliformis Rss.	O.
„ leopolitana Ol.	O. N.
Truncatulina convoluta Dun.	D.
Rotalia umbilicata d'Orb.	R. O. N.
„ articulata Dun.	D.
„ crescens Dun.	D.
Cornuspira senonica Dun.	D.
Polystomella Karreri Ol.	O.
Quinqueloculina cretacea Rss.	R. O.
Haplophragmium obliquum Alth. . . . . . (Flabellina simplex Rss.)	A. R. O. N.
„ Sacheri Rss.	R. O.
„ irregulare Röm. (inflata Rss.)	R. O. N.
Lituola aquisgranensis Rss.	N.

Lituola conica Rss.	N.
Haplostiche dentalinoides Rss.	O. N.
" foedissima Rss.	N.
" depressa Ol.	O.
Tritaxia tricarinata Rss. (dubia Rss.)	R. O. N.
Verneuilina Bronni Rss.	R. O. N.
" convexa Ol.	O.
Ataxophragmium variabile d'Orb.	R. O. N.
" obesum Rss.	R. O. N.
" Presli Rss.	R. O. N.
" Puschi Rss.	R. O. N.
" Murchisonianum d'Orb. . .	O.
Plecanium dentatum Alth.	A. O.
" anceps Rss.	O. N.
" pupa Rss.	O. N.
" conulus Rss.	O. N.
" depressum Ol.	O.
" foedum Rss.	O. N.
" roscidum Rss.	O. N.
" turris d'Orb.	O. N.
" irregulare Dun.	D.
" comatum Dun.	D.
" triangulare Dun.	D.
" conicum Dun.	D.
" cretaceum Dun.	D. N.
Textularia problematica Dun.	D.
Gaudrynia rugosa d'Orb.	R. O. N.
" ruthenica Rss.	R. O. N.
" v. elongata Dun.	D.
Heterostomella leopolitana Ol.	O. N.



Wykaz powyższy zawiera około 450 gatunków skamielin, rozpoznanych dotychczas w kredzie lwowsko-nagorzańskiej. Mięczaki i otwornice, których razem jest około 380 gatunków, stanowczą mają przewagę nad wszystkimi innymi typami. Charakter całej tej fauny jest przeważnie średnio-głębinowy. Przewodniemi skamielinami dla całego piętra tego utworu są: Belemnitella mucronata, Nautilus Dekayi, Baculites Knorrianus, Scaphites constrictus, Turbo tuberculato-cinctus, Janira quadricostata, Ostrea vesicularis, O. larva, Terebratula carnea, T. obesa, Rhynchonella plicatilis.

Kreda ta, jakto już Kner i Alth w r. 1850 wykazali, zbliża się najwięcej do północno-niemieckiej. To samo stwierdza E. Favre

w r. 1866, uważając ją za najwięcej zbliżoną do westfalskiej, szczególnie z okolicy Haldemu i Lemförde. Według niego należy lwowsko-nagorzańska kreda do górnego poziomu piętra senońskiego, graniczącego z danienem. Odmiennego zdania jest Dr. J. Siemiradzki [1]), który uważałby kredę naszą zarówno jak część lubelskiej z nią graniczącą częściowo już za turońską.

Kredę lwowską uważa E. Favre, podobnie jak Alth i Kner za równorzędną z nagorzańską: *ce sont deux facies distincts d'un même horizon geologique* (l. c. str. 179), chociaż obie fauny tych okolic zaledwie jednę trzecią część gatunków mają wspólnych. W faunie nagorzańskiej mają przewagę głowopławy i ślimakowce, w kredzie zaś lwowskiej stosunkowo liczniejsze są małże. Gatunki wspólne kredzie lwowskiej i nagorzańskiej dosięgają w Nagorzanach znacznie większych rozmiarów niż we Lwowie, gdzie atoli lepiej są zachowane, bo z dokładniejszą rzeźbą. Piaskowata więcej kreda nagorzańska zapewne bliżej układała się brzegów morza aniżeli kreda lwowska przeważnie iłowata, za czem przemawia większa stosunkowo ilość ślimakowców w kredzie nagorzańskiej, przedewszystkiem gatunki z rodzaju Cerithium i Turbo, które raczej za wybrzeżnym niż głębinowym charakterem kredy tej przemawiają.

Otwornice, których dotąd odkryto 186 gatunków, mają po wyłączeniu 90 gatunków właściwych tylko kredzie lwowskiej, 96 gatunków wspólnych z kredą północno-niemiecką. Całość tej fauny równie jak mięczakowej, przemawia także za wiekiem senońskim. Są to formy, zamieszkujące przeważnie średnie głębiny morza z wyjątkiem kilku gatunków pelagicznych, jak: Cornuspira senonica Dun., Pleurostomella subnodosa i Globigerina cretacea, które Niedźwiedzki podaje z samego spodu otworu wiertniczego w parku Stryjskim; gdzieindziej znane są one tylko z większych głębin.

Szczątki roślin są wprawdzie nie rzadkie, szczególnie w opoce lwowskiej, ale zwykle tylko w postaci drobnych odłamków gałązek (na kilka cm. długich), należących do jakiejś wówczas pospolitej formy drzewa iglastego, spokrewnionego z dzisiejszemi sekwojami (?Sequoia Reichenbachi). Jedynym większym ułomkiem pnia zachowanego częściowo z korą i liśćmi jest znana z Nagórzan *Bergeria grandis* Kn. Nie rzadko zdarzają się tu i owdzie gruzełki rudowęgla, dochodzące nieraz wielkości orzecha laskowego.

B. Utwór trzeciorzędny.

Na samym dziale wód głównym, jakoteż na zd. i pd. od tegoż działu rozwinęła się pokrywa trzeciorzędna złożona z piasków,

---

[1]) Siemiradzki J. Dr. Szkic geologiczny Królestwa Polskiego i t. d. str. 70.

piaskowców, wapieni i iłów, należących do młodszego ogniwa mioceńskiego, zwanego II piętrem śródziemnomorskiem (miocen średni). Grubość trzeciorzędu stosunkowo do potężnie rozwiniętej kredy o nieznanej nam po dziś dzień miąższości jest mała; dochodzi bowiem zaledwie 100*m* i to tylko w pasie działu wodnego, gdzie zarazem skutkiem erozyi w licznych zworach i debrach głównie od strony niżu Bugowego cały ten utwór najwyraziściej się odsłania.

Przedewszystkiem uderza nas w wykształceniu tego utworu wielka rozmaitość petrograficzna, zmieniająca się tak w po sobie następujących jak równorzędnych osadach i to w bardzo blizkich odstępach, n. p. w kierunku poziomym nieraz w odległości mniej niż jednego kilometra. Z tego powodu wyróżnianie pewnych stałych poziomów jest wręcz bardzo trudnem, do czego przyczynia się nie mało także dość jednostajne wykształcenie paleontologiczne całego tutejszego trzeciorzędu, świadczące, że powstał w ciągu tych samych mało zmieniających się warunków, jako utwór knieliznowy.

Jeden tylko poziom zwracał już oddawna uwagę na siebie, jako wyróżniający się od wszystkich innych w najbliższej okolicy Lwowa, a tym jest pokład wapieni litotamniowych od 2—4 *m* gruby, dostarczający zarazem miastu najlepszego materyału budowlanego (już od 16-go stulecia). Jest to średnie ogniwo Altha (piaskowiec litotamniowy), pod którem zwykle leżą piaski i piaskowce, tworzące dolne ogniwo Altha (piaski dolne), a powyżej którego ułożyły się piaski i piaskowce górne wraz z iłami i wapieniami, tworzące górne ogniwo Althowskie. Podział ten jednakże na trzy ogniwa ma znaczenie tylko dla najbliższej okolicy Lwowa i to tylko w pasie trzeciorzędu od Wysokiego Zamku ku Zniesieniu, Krzywczycom i Pasiekom, ale już nie na wierzchowinie od południa i zachodu krawędzi obrębiającej dolinę lwowską.

Dolne szczególnie ogniwo z powodu nierównego podłoża kredowego, sięgającego do niejednakowej wysokości, jakoteż pobliża zagłębia podkarpackiego, nie wszędzie z tą samą miąższością i tym samym charakterem petrograficznym mogło się rozwinąć. Toż samo odnosi się do górnego ogniwa, które zmienniejsze jeszcze w swem wykształceniu petrograficznem nie wszędzie utrzymało się w całej swej miąższości, a to skutkiem denudacyi potrzeciorzędnej, jeżeli zaś dalej ode Lwowa się rozwinęło, to zupełnie odmiennie aniżeli w bezpośredniem pobliżu miasta.

Później w r. 1859 dodatkowo wyłączył Alth z górnego ogniwa jeszcze poziom wierzchni: margle ostrygowe z drobnemi litotamniami i otwornicami jako ogniwo czwarte, zamykające szereg warstw trzeciorzędnych ku górze. Ten podział na trzy, względnie na cztery ogniwa dotrwał aż do obecnej chwili. Podział ten przyjęli Płachetko i Tietze prawie bez zmiany, a Stur, chociaż na więcej jeszcze poziomów podzielił tutejszy trzeciorzęd, w zasadzie trzyma

się Althowskiego podziału, jako najodpowiedniejszego dla najbliższej okolicy Lwowa.

Późniejsze dopiero badania tak stratygraficzne jak paleontologiczne wykazały, że w szeregu warstw trzeciorzędnych, rozwiniętych nietylko w najbliższej okolicy Lwowa, lecz także w dalszych częściach wierzchowiny podolskiej i Roztocza, obok średniolitotamniowego poziomu istnieje jeszcze inny, ograniczony tylko do cieniutkiej warstewki, złożonej przeważnie z samych ośrodków drobnej małżki: Ervilia pusilla Phil. Ponieważ warstewka ta okazała się najstalszym horyzontem w całym prawie podolskim trzeciorzędzie, zatem ona jedynie może służyć za kierownicza w podziale także lwowskiego trzeciorzędu na dwa główne ogniwa: starsze I. poderwiliowe i młodsze II. naderwiliowe. Chwila bowiem, choć bardzo krótko trwająca w czasie osadzania się owej znamiennej warstewki, jest zarazem chwilą zwrotną w rozwoju całego II. piętra śródziemnomorskiego, za czem przemawia także charakter paleontologiczny osadów młodszych od tejże warstewki. Równocześnie prawie w Lubelskiem zwrócił uwagę na tę warstewkę Kontkiewicz, i użył jej również do zhoryzontowania tamtejszego trzeciorzędu.

I. Ogniwo poderwiliowe.

Do tego ogniwa na mapie Lwowa należą: *a*) piaskowce muszlowe (baranowskie) z dolną warstwą litotamniów w samym spągu tutejszego trzeciorzędu, *b*) piaski białe lub zielone i *c*) średni pokład litotamniowy leżący tuż pod warstewką erwiliową.

Ogniwo to obejmuje zatem oba Althowskie: dolne (piaski dolne) i średnie (piaskowiec litotamniowy), rozwinięte typowo od Wysokiego Zamku aż po Snopków, a do kilkudziesięciu metrów miąższe. Tam jednak, gdzie utwór kredowy zajmuje stosunkowo wysokie położenie, jak n. p. na krawędzi opasującej dolinę lwowską od pd. i pdzd., a dalej na Chowańcu, w Grzybowicach, Brzuchowicach, Zawadowie, Mierzwicy (Czerwony Kamień), Zubrzy i t. d. ogniwo to jest albo słabo (zaledwie do kilku lub kilkunastu metrów) albo jak n. p. na Wulce pod gipsami prawie wcale nie rozwinięte czyli przykrócone. Rozwój tego ogniwa w najbliższej okolicy Lwowa (w promieniu 10-cio kilometrowym) zależy więc głównie od podłoża kredowego mniej lub więcej przed ułożeniem się trzeciorzędnych osadów wypłókanego. Tam gdzie to podłoże głębiej zostało wymyte, tam też to ogniwo znaczniejszą posiada miąższość i głównie znamionuje się silnie rozwiniętymi piaskami, jak n. p. na Zniesieniu, Pasiekach i t. d., niekiedy przechodzącymi w kruche piaskowce (jak n. p. pod Zieloną rogatką).

W samym spągu tego ogniwa w północno-wschodniej części najbliższej okolicy Lwowa występuje zwykle bezpośrednio na kredzie

albo pokład grubobulastych litotamniów („żabiaków"), luźnie spojonych o lepiszczu grubopiaskowem (Pasieki) albo warstwa zlepieńców muszlowych (Zniesienie, Kleparów). Często występują w tych zlepieńcach otoczone krzemyki czarne (Zniesienie i t. d.), a w nadległych piaskowcach drobnoziarnistych ślady rudowęgla i odciski zgniecionych łodyg roślinnych (n. p. pod Zieloną rogatką).

Na tych zlepieńcach muszlowych lub litotamniach rozwinęły się miejscami (n. p. od Wysokiego Zamku aż po Snopków) potężnie piaski, białe, zielone lub żółtawe (Altha dolne piaski), wyraźnie uwarstwowane, do kilkudziesięciu metrów nieraz miąższe (Lonszanówka, Zniesienie, Pasieki) o jednostajnie drobnem ziarnie, zwykle bez śladu jakichkolwiek skamielin, z wyjątkiem gdzieniegdzie w górnych poziomach pni drzew skamieniałych, eksploatowane głównie w celach budowlanych i do innych potrzeb miastowych. Znamiennemi dla tych piasków są drobniuchne ziarenka glaukonitu lub czarnego krzemienia. Piaski te odsłaniają się wszędzie w debrach i na stokach wzgórzy tak w samem mieście (Łyczakowskie przedmieście, Lonszanówka), jak bliższej (Zniesienie, Pasieki) i dalszej okolicy (Hołosko, Rokitno). Piaski te układały się spokojnie w zagłębiach kredy, pokąd ich nie wypełniły do równego poziomu. Dowodem tego jednostajność ziarna i bardzo regularne uwarstwienie z zachowaniem nawet w wielu miejscach śladów fal marszczących powierzchnię już osadzonych warstw. Gdzieniegdzie piaski te przechodzą w piaskowce (Janowskie przedmieście, Zielone) o takiem samem ziarnie, a wtedy zawierają także skamieliny w większej lub mniejszej obfitości nagromadzone.

W stropie piasków i piaskowców tego ogniwa rozwinął się drugi pokład litotamniów (średniolitotamniowy), ostro od nich odcięty. Litotamniowe bryłki są w tym pokładzie spojone bądź lepiszczem piaskowatem (piaskowiec litotamniowy) bądź wapiennem (wapień litotamniowy) i to zwykle tak mocno, że tworzą litą skałę, dającą się na ciosy wybornie obrabiać. Jest to właśnie ta skała, która najlepszego dostarcza materyału budowlanego, dziś jednak skutkiem ustawicznej eksploatacyi coraz rzadsza. Liczne kamieniołomy tak dawniejsze jak dzisiejsze w tym właśnie poziomie istnieją (Zniesieńska wyżyna, pola Pilchowskie).

Średniolitotamniowy pokład, odznaczający się w szeregu tutejszych warstw trzeciorzędnych większą znacznie zwięzłością, a zatem i wielką odpornością na denudacyjną czynność tak opadów atmosferycznych jakoteż potoków z pod wierzchowiny płaskowyżu podolskiego wypływających, tworzy znaną terasę, otaczającą Wysoki Zamek, Piaskową Górę i wzgórza Lonszanówki od strony północnej a rozciągającą się dalej ku pdwd. przez rogatkę Łyczakowską ku Cetnerówce i Pasiekom aż w okolicę Snopkowa. Z mniej zwięzłych poziomów tego pokładu wytrącone buły litotamniów staczają się

po zboczach krawędzi i tworzą u jej podnóża miejscami znaczniejsze nagromadzenia, jak n. p. na przedmieściu Łyczakowskiem, w debrach na Cetnerówce, Pasiekach i t. d.

Od południa jednak i zachodu wierzchowiny otaczającej dolinę lwowską powała ta litotamniowa, znamienna dla pnwd. części, albo bardzo słabo, albo wcale się nie rozwinęła. W braku bowiem piasków międzyległych w tem ogniwie przechodzi ów średni pokład litotamniów albo bezpośrednio w dolny (rozwój przykrócony) albo jest od niego przedzielony nieznacznie tylko rozwiniętymi piaskami (n. p. w Snopkowie). Zwracał już na to uwagę Stur jeszcze w r. 1859 wyrażając się: „piaski ułożone pod tym głównym pokładem wapienia litawskiego (pokład średnio-litotamniowy) mają rozmaitą miąższość a nieraz brak ich zupełny, a wtedy warstwy nulliporowe (litotamniowe) w innych punktach leżą bezpośrednio na kredzie" (l. c. p. 104). Zdanie jednakże Stura w tym samym ustępie twierdzące, jakoby na jednem tylko miejscu pod głównym pokładem wapienia litotamniowego odkryto jeszcze głębszy (dolnolitotamniowy), a to w debrze pod Zniesieniem, o tyle sprostować należy, że nie jest to *„ein abnormes Vorkommen"*, ale przeciwnie prawidłowe, bo wszędzie, gdzie owe piaski międzyległe potężnie się rozwinęły, prawie zawsze pokład dolnych litotamniów w spągu tutejszego trzeciorzędu występuje.

Przyczyny, że nie wszędzie pokład średniolitotamniowy tak w bliższej jak dalszej okolicy Lwowa mógł się rozwinąć, szukać należy w niejednostajnych i zmiennych stosunkach tak głębinowych jak prądów ówczesnego morza, które dozwalały w jednem miejscu na większej przestrzeni rozsiedlić się zarostom litotamniowym, w innem zaś miejscu równocześnie sprzyjały osadzaniu się odmiennego materyału.

II. Ogniwo naderwiliowe.

Po osadzeniu się piasków i litotamniów stosunki fizykalne ówczesnego morza doznały nagłej zmiany. Dalszy rozwój litotamniów został wstrzymany, a osady, jakie na nich się ułożyły, mają odmienne i bardziej urozmaicone wejrzenie petrograficzne. Są one również utworem mieliznowym ale w płytszem jeszcze morzu osadzonym. Ogniwo to jest równorzędne trzeciemu oddziałowi Altha, jego górnym piaskom, piaskowcom i marglom, t. j. całemu układowi warstw młodszych od poziomu średniolitotamniowego (średniego ogniwa Althowskiego) po margle ostrygowe.

W samym spągu tego ogniwa bezpośrednio na ławicy litotamniowej występuje wielce znamienna kierownicza warstewka erwiliowa, zawierająca obok *Ervilia pusilla* Phil. ściśle z nią stowarzyszone: *Modiola Hoernesi* Rss., *Cardium praeobsoletum* n. sp,

zwykle *Hydrobia* cf. *stagnalis*, rzadko zaś *Pecten scissus* Favre. Grubość tej warstewki rzadko dochodzi 2—3 *dm*, zwykle zaś jest mniejszą, ograniczoną nieraz do kilku centymetrów. Od reszty jednak osadów wyróżnia się nietylko paleontologicznie, gdyż w takiej mnogości w żadnej warstwie niema tyle nagromadzonych tych małżek znamiennych, lecz nadto petrograficznie, gdyż zarazem jest to warstewka najzwięźlejsza i najbardziej odporna na wpływy denudacyjne. Jest to właściwie ilasto-piaskowaty wapień muszlowy, barwy szaro-popielatej, przechodzący w miarę przewagi piaskowatego lepiszcza w kruchy piaskowiec muszlowy. Wówczas to łatwo z niego skutkiem wietrzenia wyłuskują się całe ośrodki małżek i ślimaków w skład jego wchodzących.

W szeregu warstw trzeciorzędnych, rozwiniętych nietylko w okolicy Lwowa lecz na całej prawie wierzchowinie Podola tudzież na Roztoczu jest ten zlepieniec najstalszym poziomem, a dlatego jako warstewka kierownicza, jedynie może być użytą do podziału całego tutejszego trzeciorzędu na dwa ogniwa (ob. wyżej str. 34).

Górne ogniwo trzeciorzędu rozwinięte powyżej tej warstewki granicznej odznacza się wielką zmiennością petrograficzną. Zwykle bezpośrednio na tej warstewce leżą iły lub piaski ilaste, przechodzące ku górze w piaskowce marglowe z dobrze zachowanemi skamielinami (warstwy Kaizerwaldzkie), a wyżej jeszcze w piaski luźne (górne piaski), często wapniste, przechodzące nieraz w białawe piaskowce gruboziarniste (Wysoki Zamek, Piaskowa Góra i t. d.) lub zielonawe piaskowce mocno wapniste (Czartowska Skała). W innych punktach w miejsce iłów i piasków rozwinęły się wapienie jednostajne, żółtawe, z wykrystalizowanym w spojach i szczelinach kalcytem pręcikowym, na powierzchni ostrorombościanowym, barwy miodowej (miodowiec), jak n. p. w Pasiekach na Ratyńskiej górze (Majerówka), skąd biorą te wapienie od lat kilkudziesięciu na szuter drogowy. Gdzieindziej znowu w tym samym poziomie rozwinęły się gniazda gipsu przedzielone od erwiliowej warstewki wapnistymi lub marglowymi piaskami, jak n. p. na wierzchowinie Zniesieńskiej (kamieniołom Lewińskiego) lub krzemienie słodkowodne, jak n. p. w Zubrzy. Do tego samego poziomu należą piaski zielone i marglowe piaskowce na Snopkowie (Krasuczyn).

Większa jeszcze zmienność w osadach naderwiliowych panuje na zdpn. części mapy lwowskiej. Nietylko jednak w najbliższej okolicy Lwowa warstwy naderwiliowe są tak różnorodnie wykształcone, że niema prawie dwu przekrojów w odległości kilkuset metrów zupełnie jednakowych, lecz także i w dalszej okolicy, gdzie ta rozmaitość jeszcze wybitniejszą bywa.

Wierzchni poziom całego ogniwa naderwiliowego tworzy zwykle w a p i e ń d r o b n o l i t o t a m n i o w y, stowarzyszony

często z ławicą ostrygową, złożoną głównie z gatunku: *Ostrea cochlear* Poli. Wapień ten jest albo zbity, wówczas zwykle cienkopłytowy i zwięzły, albo w miarę przeważającego lepiszcza iłowego kruchy i łatwo wietrzejący. W pnzd. części mapy Lwowa, począwszy od Kleparowa i Hołoska ku Rokitnu, Polanom i t. d. występuje ten wapień stale jako znamienny poziom, zamykający ku górze cały szereg warstw naderwiliowych (pokład górnolitotamniowy). Miejsce tego wapienia zajmują w najbliższej okolicy Lwowa wapienie ilaste mszywiołowo-ostrygowe lub gruboziarniste piaski (Kortumowa Góra, Wysoki Zamek, Piaskowa Góra i t. d.) jako osady mieliznowe wygasającego morza mioceńskiego (Althowskie 4-te ogniwo).

Odmiennym jest charakter osadów trzeciorzędnych w zachodnio-południowej części mapy Lwowa. Ku tej stronie obniża się dno morza trzeciorzędnego równobieżnie z zapadem utworu kredowego ku Karpatom już blizko brzegu podkarpackiego zagłębia. Wprawdzie i na tym obszarze wykształciło się II piętro mioceńskie w dwu ogniwach, ale znacznie słabiej i odmiennie rozwiniętych (n. p. w okolicy Obroszyna, Karaczynowa, Kozic, Żornisk, Borek Dominikańskich i t. d.), niż w pasie działu wodnego.

Ogniwo dolne zastępują tutaj zwykle silnie rozwinięte złożyska litotamniów (Obroszyn), rzadziej zaś piaski i piaskowce (Karaczynów). Ogniwo górne, rozpoczynające się i tutaj erwiliową warstewką, znacznie niżej hypsometrycznie leżącą niż w okolicy bliższej Lwowa, uległo silnej denudacyi potrzeciorzędnej, tak że tu i owdzie tylko resztki jego utrzymały się bądź w postaci piasków rozmytych (Karaczynów), bądź piaskowców naderwiliowych (Borki Dominikańskie), bądź skał wapiennych (pomiędzy Jaśniskami a Żorniskami), odpowiadających Ratyńskiemu wapieniowi.

Paleontologiczny charakter całego tutejszego miocenu mimo różnic petrograficznych jest prawie zupełnie taki sam jak na dalszej części płaskowyżu podolskiego, wzdłuż północno-wschodniej jego krawędzi. Te same skamieliny znamienne dla II piętra śródziemnomorskiego spotykamy tu jak n. p. w okolicy Oleska, Podhorzec i Hołubicy. Ilość jednakże gatunków wchodzących w skład tutejszej fauny jest prawie o połowę mniejszą, a powtóre sposób ich zachowania jest znacznie gorszy. Rzadko bowiem skamieliny tutejsze z całą skorupą są zachowane (n. p. ostrygi i przegrzebki), zwykle tylko w ośrodkach lub odciskach, niekiedy trudno oznaczalnych. Ta właśnie okoliczność nie zachęcała wcale do rozpoznania dokładniejszego tutejszej fauny, która, jak z dołączonego poniżej spisu wynika, nie przedstawia się znowu tak ubogą, aby się nią po macoszemu tylko zajmowano. Nie można już tego powiedzieć o mikroskopowej faunie n. p. otwornicowej, która w obecnej chwili wcale pokaźną liczbą i rozmaitością form się

odznacza, a w przyszłości o wiele jeszcze obfitszą okazać się może. To samo można odnieść także do mszywiołów, które szczególnie w ogniwie naderwiliowem niepośledni̧ą odgrywają rolę.

Wykaz skamielin trzeciorzędnych z okolicy Lwowa [1]).

I. Typ. Vertebrata.

Delphinus sp.
Oxyrhina hastalis Ag.
Galeocerdo aduncus Ag.
Megalodon carcharias Ag.

II. Typ. Arthropoda.

Szczątki nożyc dziesięcionogiego raka.

III. Typ. Vermes.

Serpula cf. *gregalis* E.

IV. Typ. Mollusca.

1. Gr. Gastropoda.

Helix osculum var. *giengensis* Kraus.
" *laevis* Kl. cf.
Bulla truncata Ad.
Murex tortuosus Sow.
Buccinum sp. *aff. podolicum* R. H.
Cassis saburon Lam.
Cerithium deforme E.
" sp. *aff. lignitarum* du Bois.
Chemnitzia impressa Rss. cf.
Skenea simplex Rss.
Rissoa inflata Andrz.
" *Lachesis* Bast.
Hydrobia stagnalis Bast.
" *immutata* Frfld.
" *punctum* E.
Natica millepunctata Lam.

---

[1]) Zestawienie szczegółowe trzeciorzędnej fauny okolicy Lwowa z dokładnem podaniem miejscowości ogłosiłem w XXII t. Kosmosu: Materyały do mioceńskiej fauny Lwowa i najbliższej okolicy. Str. 18—37. r. 1897.

Natica helicina Bron.
„ *redempta* Michl.
Vermetus intortus Lam.
Monodonta angulata E.
Trochus patulus Bron.

2. Gr. Pelecypoda.

Theredo sp.
Corbula gibba Ol.
Lutraria oblonga Chem.
„ *sanna* Bast. cf.
Thracia ventricosa Phil.
Panopaea Menardi Desh.
Solen subfragilis E.
Ensis Rollei (Karaczynów).
Polia sp. (*leopolitana* n. sp.).
Ervilia pusilla Phil.
Cytherea chione Lam. cf.
Venus cincta E.
Isocardia cor L.
Cardium praeechinatum Hilb.
„ *baranowense* Hilb.
„ *praeobsoletum* Łom.
„ *leopolitanum* Łom.
Lucina borealis L.
„ *transversa* Bron. cf.
Cardita scalaris Sow.
„ *rudista* Lam.
„ *Partschi* Gdf.
Leda fragilis Chem.
Nucula nucleus L.
Pectunculus pilosus L.
„ *glycimeris* L.
Modiola Hoernesi Rss.
„ *submarginata* Łom.
Pecten elegans Andrz.
„ *gloria maris* du Bois.
„ *scissus* Fav.
„ „ v. *quadriscissus* Hilb.
„ „ v. *Wulkae* Hilb.
„ „ v. *Wulkaeformis* Hilb.
„ „ v. *scissoides* Hilb.
„ „ v. *Lilliformis* Hilb.
„ „ v. *Lilli* Pusch. cf.

Pecten scissus Fav. *v. Richthofeni* Hilb.
„ „ *v. f. indeterminata* Hilb.
„ *galicianus* Fav.
„ *Wolfii* Hilb.
„ *Sturi* Hilb.
„ „ *v. Neumayri* Hilb.
„ *Malvinae* du Bois.
Lima inflata Chem.
Ostrea digitalina du Bois.
„ *leopolitana* Niedź.
„ *cochlear* Poli.

V. Typ. Molluscoidea.

1. Grom. Palliobranchiata.

Terebratula ampulla Brocc. (forma *indeterminata* Hilb.) sp.
Argiope decollata Chem.
Discina leopolitana n. sp.

2. Grom. Bryozoa.

Salicornia farciminoides Johnst.
Lepraria gastropora Rss. cf.
Cellepora tubigera Busk.
Biflustra Savartii Aud.
Crisia Hoernesi Rss.
Tubulipora foliacea Rss.
Hornera seriatopora Rss.

VI. Typ. Echinodermata.

Psammechinus monilis Desm. cf.
Spatangus sp. *aff. austriacus* Laube.
Schizaster Karreri Laube cf.
(*Scutella subrotundata* Lam.)

VII. Typ. Coelenterata.

Ceratotrochus aequecostatus Łom.

VIII. Typ. Protozoa.

1. Nummulinidae Carp.

Nonionina punctata d'Orb.
Polystomella aculeata d'Orb.

Polystomella Fichteliana d'Orb.
" *obtusa* d'Orb.
" *Ungeri* Rss.
" *Listeri* d'Orb.

2. Globigerinidae Carp.

Pulvinula Bouéana d'Orb.
" *Partschana* d'Orb.
Anomalina variolata d'Orb.
Truncatulina lobatula Walk.
" cf. *Ungerana* d'Orb.
" *Dutemplei* d'Orb.
" *Akneriana* d'Orb.
Discorbina planorbis d'Orb.
Bolivina antiqua d'Orb.
Virgulina Schreibersiana Cziż.
Bulimina elongatula d'Orb.
" *aculeata* d'Orb.
Plecanium deperditum d'Orb.
" *Majeranum* d'Orb.
Textularia carinata d'Orb.
Sphaeroidina austriaca d'Orb.
Globigerina bulloides d'Orb.

3. Lagenidae Corp.

Uvigerina pygmaea d'Orb.
" *asperula* Cziż.
Polymorphina aequalis d'Orb.
" *lactea* Walk.
" *problema* d'Orb.
" *complanata* d'Orb.
" *austriaca* d'Orb.
" *pygmaea* Rss.
Glandulina laevigata d'Orb.
" *leopolitana* Rss.
" *rotundata* Rss.
Cristellaria simplex d'Orb.
Nodosaria sp.

4. Miliolidae.

Quinqueloculina sp.
Biloculina sp.

Ilość wszystkich dotychczas znanych form według powyż-ego wykazu, wynosząca obecnie 116 gatunków, rozdziela się na szczególne typy w sposób następujący:

I.	*Vertebrata*	4
II.	*Arthropoda*	1
III.	*Vermes*	1
IV.	*Mollusca*	58
V.	*Molluscoidea*	10
VI.	*Echinodermata*	3
VII.	*Coelenterata*	1
VIII.	*Protozoa*	38
	Razem	116

Do najpospolitszych form z typu mięczaków należą bądź obu ogniwach (poderwiliowem i naderwiliowem) bądź w jednem nich następujące gatunki:

Hydrobia stagnalis Bast.	2[1]
„ *punctum* E.	2
Monodonta angulata E.	2
Trochus patulus Brocc.	1.2
Corbula gibba Ol.	2
Thracia ventricosa Phil.	1.2
Panopaea Menardi Desh.	1.2
Ervilia pusilla Phil.	2
Venus cincta E.	1.2
Isocardia cor L.	1.2
Cardium praeechinatum Hilb.	1.2
„ *baranowense* Hilb.	1
**Cardium praeobsoletum* Ł.	2
Lucina borealis L.	1.2
Nucula nucleus L.	1.2
Pectunculus pilosus L.	1.2
**Modiola Hoernesi* Rss.	2
Pecten elegans Andrz.	2
„ *scissus* Fav.	1.2
„ *galicianus* Fav.	2
„ *Wolfi* Hilb.	2
Ostrea digitalina E.	1.2
„ *cochlear* Poli.	2

[1]) 1 = og. poderwilowe, 2 = og. naderwiliowe; *wyłącznie tylko w erwilio-j warstewce.

Z powyższego wykazu, głównie mięczaków, wynika, że fauna trzeciorzędu lwowskiego prawie zupełnie jest zgodną z hołubicko-podhorecką, najlepiej dotychczas rozpoznaną a zatem jak ta do IIgo piętra śródziemnomorskiego należy. Pominąwszy bowiem kilka form, dotychczas w hołubickiej faunie niewykrytych, wszystkie inne są wspólne obu faunom. Różnice zaś, jakie zachodzą pomiędzy faunami obu tych dość od siebie oddalonych obszarów trzeciorzędnych, polegają głównie na względnej ilości tudzież częstszem lub rzadszem występywaniu poszczególnych gatunków, zależnem znowu od stosunków fizycznych ówczesnego morza z wybitniejszym charakterem mieliznowym w wschodnio-północnej aniżeli w zachodniej części płaskowyżu podolskiego.

Formy należące w Hołubicy lub Podhorcach do rzadszych, w okolicy Lwowa są pospolitszemi i odwrotnie. W ogóle uderza w faunie lwowskiej znaczna przewaga małż nad ślimakowcami, które dopiero w górnem ogniwie (naderwiliowem) nieco liczniej się pojawiają, gdy tymczasem w faunie hołubicko-podhoreckiej przeciwny zachodzi stosunek, bo w niej właśnie ślimakowce wzięły górę nad małżami.

Flora kopalna nie wiele pozostawiła śladów w tutejszym trzeciorzędzie. Są to przeważnie niewyraźne odciski zgniecionych łodyg, bardzo rzadko liści, szczególnie w spągu piasków poderwiliowego ogniwa. Gdzieniegdzie w piaskowcach spotykają się gruzły rudowęgla a w piaskowcach złomy drzew skrzemieniałych (n. p. pod rogatką Łyczakowską, na Cetnarówce, pod Czartowską Skałą, na Kortumówce itd.). Niektóre złomki tych pni były powiercone przez świdraki (*Theredo* sp.), zanim przejęte krzemionką opadły na dno morza i zakryły się namułem piaskowym (np. pod rogatką Zieloną).

Na szczególniejszą uwagę zasługują aczkolwiek bardzo rzadkie ślimaki lądowe (np. *Helix*, *Planorbis*) i krzemienie słodkowodne w Zubrzy z odciskami łodyg roślin bagiennych i nasionami turzyc (*Cyperites* sp.), świadczące o istnieniu większych lub mniejszych płatów lądu stałego, wynurzającego się ostrowami z dna mieliznowego ówczesnego morza.

Do tych szczątek należą także bursztyny, występujące tak w dolnem jak górnem ogniwie, wrosłe w piaskowcach, zwykle na swej powierzchni zwietrzałe. Okazy bursztynu, znajdywane w najbliższej okolicy Lwowa (Janowskie przedmieście, Lonszanówka, Snopków) mają barwę czerwonawobrunatną (miodową), z okolicy zaś Karaczynowa żółtą z zielonawym odcieniem. Bursztyny te pochodzą zapewne z tych samych drzew szpilkowych, których złomy w równorzędnych piaskach się przechowały.

Ślady organiczne w bursztynie lwowskim są bardzo rzadkie. Szczątków zwierzęcych nie odkryto w nim wcale a roślinne zba-

dał dopiero Dr. M. Raciborski [1]), streszczając swe poszukiwania w następujących słowach: „Dotychczas nie znaliśmy żadnych śladów roślinnych z sukcynitów wrzuconych w mioceńskie osady lwowskie. Za pośrednictwem prof. F. Bieniasza w Krakowie otrzymałem kilkanaście okazów sukcynitu, zebranych w miejscowości Krasuczyn (Snopków) we Lwowie. W jednym z nich napotkałem centymetrowej długości łuskę sosny, nie dającej się bliżej oznaczyć. W innych przy badaniu mikroskopowem wykryłem cewki rośliny iglastej, zapewne z rodzaju Pinus, ozdobione licznemi jamkami lejkowatemi, nadto zaś bardzo liczne włosy gwiazdkowate dębów. Włosy takie należą do zupełnie pospolitych zjawisk w sukcynicie bałtyckim, mającym, jak z badań Helma wynika, ten sam skład chemiczny, co bursztyn lwowski“.

C. **Utwór pleistoceński** (dyluwialny).

Bezpośrednio na trzeciorzędzie w zachodniej a na kredzie we wschodniej dzielnicy mapy lwowskiej ułożyły się osady utworu pleistoceńskiego z tym samym charakterem petrograficznym i paleontologicznym jak w innych częściach naszego kraju. Są to *a*) żwiry i otoczyska tak miejscowego jak zamiejscowego pochodzenia, rumosze kredowe i trzeciorzędne, *b*) piaski równocześnie ułożone z siną gliną uwarstwowaną i *c*) żółta glina, niewarstwowana, wykształcona typowo, odpowiadająca glinie wiatrowej, „Loess'em“ u Niemców zwanej.

Złożyska te nie są równomiernie rozmieszczone. Niektóre obszary są zupełnie wolne od pokrywy dyluwialnej. Są to szczególnie stoki wzgórzy trzeciorzędnych lub kredowych chomców zwrócone ku pdzd. stronie, gdzieniegdzie znowu złożyły się żwiry (np. Brzuchowice, Udnów) lub w ich miejsce rozwinęły się rumosze (np. Mierzwica, Kamienopol). Znaczne przestrzenie zajmują piaski, rozwinięte głównie w pnzd. części mapy, największe atoli sama glina bądź uwarstwowana, zajmująca nietylko całą pdwd. dzielnicę mapy lwowskiej lecz potężnie rozwinięta także na wd. od Roztocza w pnwd. jej części, gdzie tworzy równoległe od Pełtwi i jej przytoków wały: kulikowsko-jaryczowski i winnicko-gliniański.

W rzeźbie naziomu tak trzeciorzędnego jak kredowego owe utwory dyluwialne chociaż nie wyłączny ale przeważny biorą udział. Wprawdzie erozya potrzeciorzędna jeszcze przed nastaniem okresu pleistoceńskiego długo musiała być czynną (przez cały

---

[1]) M. Raciborski. Zapiski paleobotaniczne. Kosmos XVII. str. 526.

ciąg sarmatu i pliocenu), ale nie pozostawiła żadnych widocznych śladów swej czynności. Niema tu bowiem jak na całym dotychczas zbadanym obszarze Podola żadnych osadów z owych przeddyluwialnych czasów, a jeżeli nawet jakie były, to pod wpływem potężnej denudacyi dyluwialnej wcale się nie utrzymały. Zapewne i rzeźba przeddyluwialna tej dzielnicy w epoce dyluwialnej zupełnej uledz musiała zmianie. Cały bowiem obszar mapy lwowskiej leży właśnie niedaleko granicy zasięgu starokrystalicznych głazów przewijającej się na mapie Gródka doliną Wereszycy a zatem ulegał bezpośrednio denudacyjnemu wpływowi wód potężnie rozlewających się z pod przyczółka topniejących lodów północy.

Rzeźba zatem dzisiejsza tak wierzchowiny podolskiej jak Roztocza, szczególnie zaś kształt wzgórzy i dolin na wyniosłym dziale wód tudzież brak pokrywy trzeciorzędnej na niżu Pełtewskim jest dziełem czynników denudacyjnych panujących w okresie dyluwialnym.

Rozmieszczenie gliny tak uwarstwowanej jak nieuwarstwowanej tak samo jak w dalszych dzielnicach naszego kraju jest zależnem od rzeźby naziomu. Tam gdzie wierzchowina jest równiną jednostajną, tam także jednostajnie rozpościera się pokrywa gliny, gdzie atoli załamuje się w doliny lub nawet pomniejsze wądoły i debry, mające kierunek pnpd. lub do niego zbliżony, tam też występuje zwykle bardzo wyraźnie asymetrya [1]) w jej ułożeniu. Na stokach bowiem zwróconych ku zd. lub pdzd. albo wcale tej pokrywy niema albo bardzo słabo jest rozwiniętą (n. p. w dolinie Rokitniańskiej, Zubrzeckiej i t. d.). Bardzo wyraźnie występuje ta asymetrya na samem paśmie wzgórzy działu wodnego Od pdzd. bowiem strony tego pasu stoki tych wzgórzy zwykle zupełnie są wolne od przykrywy glinowej, gdy tymczasem po przeciwnym ich skłonie występują potężne zwały glinowe, które szerokiemi smugami daleko jeszcze w obszar niżu sięgają (n. p. wał kulikowsko-jaryczowski i winnicko-gliniański).

a) Ż w i r y i o t o c z y s k a w okolicy Lwowa składają się prawie wyłącznie z materyału przepłókanego z warstw kredowych i trzeciorzędnych. Głównie są to wapienie zbite, najdłużej opierające się zwietrzeniu i opłókaniu, szczególnie drobnolitotamniowe (górne), erwiliowe, niektóre piaskowce, krzemienie ze spągu trzeciorzędu i skamieliny bądź całe, bądź w okruchach, zwykle także opłókane, jako np. *Ostrea*, *Pecten*, *Terebratula carnea*, *Belemnitella mucronata*, kolce c y d a r y t ó w i t. d. Na szczególniejszą uwagę zasługują otoczaki trzeciorzędnych wapieni i pias-

---

[1]) M. Łomnicki: Atlas geologiczny Galicyi. Tekst do zesz. VII. Kraków 1895, str. 70.

kowców decymetrowej lub większej objętości, rozrzucone tak po stokach wzgórzy trzeciorzędnych lub kredowych jak na niżu, a często w samym spągu gliny uwarstwowanej się znajdujące.

Żwirowiska i otoczaki zaznaczają tę chwilę, kiedy najenergiczniej w początkowej dobie pleistocenu wody przedlodnikowe wżerały się w wierzchowinę Podola i Roztocza. Bardzo rzadko na mapie lwowskiej pomiędzy tym żwirem znajdują się okruchy skał starokrystalicznych (dotychczas tylko w Udnowie [1]) i Karaczynowie) lub staroosadowych, jak otoczaki prawdopodobnie świętokrzyskiego kwarcytu i jurajskich krzemieni (Kamieniopol) [2]). Bardzo rzadko tworzą żwiry dyluwialne większe złożyska jak np. między Brzuchowicami a Borkami Dominikańskiemi, gdzie je tor kolejowy przecina.

Do tego samego utworu dyluwialnego należą rumosze tak po stokach wzgórzy trzeciorzędnych jakoteż bezpośrednio na kredzie rozwinięte.

Działaniem bezpośredniem wód lodnikowych rozmyte wierzchnie warstwy trzeciorzędu tworzą rumosz trzeciorzędny. Twardy materyał, wybrany z tych warstw oparł się rozmyciu przez te wody, jak piaskowce zwięźlejsze, wapienie szczególnie litotamniowe i erwiliowe. Otoczaki tych skał łatwo poznać po ich kształcie, jakoby dłuższy czas leżały na dnie wód silnie prądujących.

Rumosze kredowe mają ten sam charakter jak dalej ku wd. i pn. na niżu Bugowym. Przepłókane wierzchnie warstwy kredy utworzyły glebę rumoszową, zbitą, czerniejącą już zdala płatami tak u podnóża krawędzi jak dalej ku północy w okolicy Mierzwicy i Kulikowa. Jest to właściwie czarnoziem wytworzony na kredzie. Grubość jego nie jest wielką, od kilku centymetrów do kilku decymetrów, stosownie do pochylenia podłoża. Rumosz ten zawiera w swym składzie w większej lub mniejszej ilości ziarna piasku, grudki marglu kredowego, ułomki otoczonych i zwykle wzdłuż rozłupanych belemnitów, krzemienie, kwarcyty, wapienie litotamniowe a gdzieniegdzie nawet większe głazy trzeciorzędnych piaskowców i wapieni (np. w okolicy Kamieniopola).

b) G l i n a u w a r s t w o w a n a i p i a s k i są równie jak żwiry i otoczyska osadem wód lodnikowych. Glina uwarstwowana występuje na całym obszarze mapy lwowskiej. Glina ta tworzy od kilku do kilkunastu metrów grubą pokrywę całej wierzchowiny płaskowzgórza podolskiego i Roztocza, tudzież potężne zwały na niżu Pełtewskim; ku górze przechodzi zwolna w nieuwarstwowaną

---

[1]) M. Ł. Starokrystaliczne żwiry w Udnowie. Kosmos XVIII, str. 335.
[2]) M. Ł. Głazy narzutowe z epoki lodowej w Kamieniopolu pode Lwowem. Kosmos X, str. 261—262.

czyli nawianą. W samym spągu tej gliny znajdują się zwykle żwiry i większe otoczaki, złożone z miejscowego materyału. Często w tym najniższym poziomie jest ta glina mniej lub więcej piaskowatą i zawiera nieraz płaskury piaszczystego limonitu. W wyższych poziomach nawet tkwią w tej glinie często większe złomy skał otoczonych (zwanych u tutejszych robotników „dzikimi kamieniami“).

Uwarstwienie tej gliny nie zawsze jest regularne, co widać po smugach piasków w nią wtrąconych, nie zawsze do poziomu ułożonych a często wyklinowujących się. W tych międzyległych piaskach znajdują się nieraz okruchy wypłókanych bryłek litotamniowych lub skamielin bądź trzeciorzędnych bądź kredowych. Ku górnym jednak poziomom glina ta zawiera coraz mniej piasku i z drobniejszego składa się miału ilastego i dość często przymieszanych łuseczek miki. Barwę miewa zielonawo-siwą (glina sina) lub rzadziej rdzawą. Jest to ta odmiana gliny uwarstwowanej, którą tutejsi robotnicy „siwuchą“ zowią. Poziom to najbogatszy w dobrze zachowane mięczaki dyluwialne, które atoli tylko gniazdami w większej ilości są nagromadzone. W tym też poziomie, niekiedy w samym spągu, znajdują się nie rzadko zęby trzonowe i sieczne mamuta i kości innych drobnych ssawców (Pohulanka, Pasieki, Zniesienie, Hołosko, Wulka i t. d.).

W miejscach, gdzie prąd wód lodnikowych był znacznie słabszy, już od samego spągu jest ta glina mocno ilastą, gdzieniegdzie nawet czarnawą i bardzo tłustą.

Wielce znamiennymi dla gliny sinej są często w niej występujące wałki limonitowe, przebijające ją zwykle prostopadle, wewnątrz próżne, grube nieraz do kilku centymetrów. Wytworzyły się one już po ułożeniu się tej gliny wokoło korzeni lub kłączów roślin zapewne bagiennych.

W wyższych poziomach glina ta ma stale barwę żółtawą i różni się głównie tylko uwarstwieniem od nadległej nawianej, która .z jej przeobrażenia w drugiej połowie okresu lodowego powstała

Piaski, tworzące gdzieniegdzie dolny poziom glin uwarstwowanych, zajmują nieraz samoistnie znaczniejsze przestrzenie, jak w pnzd. części mapy. Płaty tych piasków miejscami są zupełnie odkryte a wtedy tworzą wydmy (piaski lotne) jak na pełnym niżu (np. za rogatką Janowską, na Hołosku, w Brzuchowicach, pod rogatką Łyczakowską), których obszary jednak obecnie coraz bardziej ścieśnia kultura drzewna. Wydmy te sięgają początków jeszcze tej epoki, kiedy glina uwarstwowana się układała. Dowodem tego właściwa ich fauna i flora. Z fauny zwierząt niższych dość tylko wymienić dwie formy znamienne dla odsepisk rzek wielkich i wybrzeży morskich: *Forficula gigantea* i *Oedipoda*

coerulans, szarańczaki dla owych wydm wielce charakterystyczne. W związku z tymi piaskami jest także rozmieszczenie sosny, tworzącej pierwotne drzewostawy tak na tych piaszczyskach jak na obszarach zajętych piaskowatą gliną uwarstwowaną.

Wydmy te powstały z rozmycia piasków trzeciorzędnych szczególnie poderwiliowych, zmieniły jednak swój charakter petrograficzny skutkiem domieszki okruchów z innych skał przemytych przez wody lodnikowe, których są odmiałami. Cechującem dla tych piasków jest znajdywanie się w nich okruchów starokrystalicznych, zwykle zaledwie milimetrowej wielkości w postaci ziarnek ortoklazu czerwonego (Karaczynów, Hołosko). Nieraz atoli trudno wyróżnić te piaski od trzeciorzędnych, jak n. p. w spągu gliny uwarstwowanej, bezpośrednio na poderwiliowych piaskach ułożonej i zwolna w nie przechodzącej (Zniesienie, Wulka, Grzybowice i t. d.).

c) Glina nieuwarstwowana cz. nawiana, odznacza się złożeniem jednostajnem, pyłowatem, dziurkowatością a przedewszystkiem prostopadłą łupnością i brakiem mięczaków przewodnich. Częściej niż w glinie uwarstwowanej znajdują się w niej wapienne bryłki, wewnątrz popękane lub próżne, zwane grzechotkami glinowemi (Lösskindel). Piasku zawiera ta glina stosunkowo bardzo mało a barwę posiada zawsze żółtą. Jest to typowa glina nawiana cz. wiatrówka, u Niemców „Löss'em" zwana. Ku spągowi przechodzi zwolna w glinę uwarstwowaną, z której przeobrażenia (raczej przewiania) w późniejszym okresie pleistoceńskim (stepowym) powstała, niekiedy jednak ostro od niej się odcina linią zatokowo powyginaną. Ku górze zaś przechodzi ta glina już w alluwialną glebę próchnicową.

Wiek utworów pleistoceńskich. Dr. J. Siemiradzki [1]) uważa utwory dyluwialne okolic Lwowa za równorzędne z takimiż w północnej Polsce i Niemczech. Od dyluwialnych utworów Bałtyckiej równiny różni się dyluwium lwowskie głównie tylko brakiem właściwych moren a w ogólności słabszym rozwojem gliny uwarstwowanej (sinej). Według Dra J. Siemiradzkiego północne dyluwium składa się z następujących ogniw od najstarszych do najmłodszych:

a) Żwiry lub piaski lokalne z domieszką północnego materyału.

b) Siwa lub czarna glina warstwowana, naprzemianległa z drobnymi piaskami; obficie zawiera mikę.

c) Piaski warstwowane lub żwiry lodnikowe.

---

[1]) Siemiradzki. J. Dr. Kilka słów o dyluwialnych utworach okolic Lwowa. Spraw. Kom. Fiz. XXV 1. str. 2—7. Kraków.

d) Dolna morena lodowcowa (1 okres).
e) Piaski warstwowane, piaski lotne i löss.
f) Górna morena lodowcowa (2 okres).
g) Moreny końcowe, pola kamienne, piaski wierzchnie (Decksand).
h) Najstarsze napływy rzeczne (terasy brzegowe).

Według powyższego podziału w lwowskim pleistocenie tylko ogniwa dolne *a*) *b*) *e*) są typowo rozwinięte a to z owego czasu, kiedy lody północy najdalej przesunęły się ku południowi i ułożyły przed sobą materyał złożony z żwirów tak miejscowych jak zamiejscowych, piasków i glin warstwowanych. Ogniwa *d*) brak zupełnie. Po cofnięciu się tych lodów już tylko sama glina nawiana (wiatrówka = Löss) przez cały ciąg trwania tak międzylodnikowego jak drugiego okresu — kiedy lody ponownie zaczęły się przesuwać z północy, ale już nie dotarły do kresów dawniejszych, — układała się i ta odpowiada górnym ogniwom *f*) *g*) i *h*) północnoeuropejskiego pleistocenu.

F a u n a p l e i s t o c e n u (dyluwialna). Odkąd pilniej zajęto się pleistocenem naszego kraju, zwrócono także baczniejszą uwagę na faunę, zawartą w osadach tego utworu. Wprawdzie już dawniej wiedziano, że w glinach tutejszych znajdują się szczątki mamuta ale drobniejsze zwierzęta, szczególnie zaś mięczaki dopiero od lat kilkunastu stały się u nas przedmiotem badań ściślejszych. Pierwsza zasługa należy się J. Bąkowskiemu, który już w r. 1881 w swej pracy: G l i n a d y l u w i a l n a w e L w o w i e i n a j b l i ż s z e j o k o l i c y (Kosmos VI) ogłosił wyczerpujący opis pleistocenu lwowskiego i zarazem podał pierwszy wykaz fauniczny, pochodzący z tego utworu. Na nim oparł się Tietze w ustępach o dyluwium lwowskiem, ale ze swej strony prawie nic nowego nie przydał. Od tego czasu przybyło jeszcze kilka form nowych tak z bliższej jak dalszej okolicy Lwowa. W najnowszym czasie dalszem badaniem tej fauny zajął się J. Łomnicki [1]).

Wykaz skamielin utworu pleistoceńskiego ze Lwowa i okolicy.

Elephas primigenius Blb. Zęby trzonowe i sieczne, rzadko w całości zachowane, zwykle kruche i łatwo się rozsypujace. Pohulanka, Zniesienie, Hołosko, Czartowska Skała, Snopków (Kner, Kreutz).

Myoxus glis Blas. W glinie piaskowatej warstwowanej nad Pełczyńskim stawem; głównie szczęki i zęby, rzadziej całe

[1]) J. Ł. Przyczynek do znajomości pleistocenu lwowskiego. Kosmos XXII. str. 38—41.

czaszki. Zgadza się zupełnie z takiemi samemi resztkami, wykrytemi w glinie dyluwialnej czeskiej w Suslawicach, a opisanemi przez Dra Woldřicha (Diluviale Fauna von Suslavic. 84 S. Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, 1881.) (Bąkowski).

Cricetus frumentarius Pall. v. *major* Blas. Zęby z czaszką także z tego samego miejsca nad Pełczyńskim stawem. Dr. Woldřich, do którego zwracałem się w celu dokładnego oznaczenia tego gryzonia, orzekł, że ten okaz zupełnie jest zgodny z opisanym przez niego w Sitz. d. Akad. d. Wiss. (Wien. 1880), a pochodzącym z dyluwium morawskiego („niezwykle wielki okaz; podobnie wielkie okazy opisałem z jaskini: Wypustek, Sipka i Certova dira"; z listu Woldřicha).

Spalax sp. (*aff. typhlus* Pall). Jedyny ząb z gliny warstwowanej na Zniesieniu. Prawdopodobnie należy ten ząb do gatunku stepowego *S. typhlus*, żyjącego dziś jeszcze, ale bardzo rzadko na podolskim płaskowyżu.

Arvicola sp. (*aff. agrestis* Blas). Bąkowski znalazł ułomek lewej szczęki z dwoma zębami trzonowymi nad stawem Pełczyńskim. Później na tem samem miejscu znajdywałem prócz szczęk i zębów także kręgi i odnóża tego nornika, ale dokładne oznaczenie gatunkowe na razie jest niemożliwe.

Rana sp. (*aff. esculenta*). W glinie warstwowanej nad stawem Pełczyńskim w tem samem miejscu wraz z powyższymi gryzoniami bardzo liczna. Jest to forma najbliżej spokrewniona z *R. esculenta*, ale mniejsza i również najbardziej zgodna z takiemiż szczątkami, wykrytemi przez Dr. Woldřicha w Suslawicach w Czeskim Lesie.

Bufo sp. Kilka kosteczek odnóży nad Pełczyńskim stawem w glinie warstwowanej.

Helix hispida L. wraz z odmianą *var. septentrionalis Cl.* Zwyczajna w całej okolicy w glinie warstwowanej; wśród miasta przy ul. 3-go maja (J. Ł.).

**Helix tenuilabris* Braun. Wszędzie w glinie warstwowanej miejscami nawet dość liczny ślimaczek tak w bliższej jak dalszej okolicy Lwowa. Wśród miasta przy ul. 3-go maja (J. Ł.).

Pupa muscorum L. Bardzo pospolita w całej okolicy; przy ulicy 3-go maja (J. Ł.).

**Pupa columella* G. v. Martens. Prawie wszędzie; w samym Lwowie przy ul. 3-maja (J. Ł.) i w okolicy, ale w ogóle rzadka.

**Pupa parcedentata* Br. var. *bidens* Sdb. Dotychczas znana tylko z samego Lwowa przy ul. 3-go maja (J. Ł.).

Clausilia laminata Mont. Znana tylko z nad Pełczyńskiego stawu, gdzie ją w glinie uwarstwowanej wraz z szczątkami drobnych ssawców w towarzystwie: *Succinea oblonga, Pupa columella* i t. d. wykryłem.

Clausilia plicata Drap. Jedyny okaz pochodzi z gliny warstwowanej nad Pełczyńskim stawem.

Succinea oblonga Drap. Bardzo pospolita; miejscami gromadnie występuje, głównie w uwarstwowanej glinie sinej. Wśród miasta przy ulicy 3-go maja wraz z *Pupa muscorum L.* bardzo liczna (J. Ł.).

Limnaea truncatula Mich. i var. *longispirata* Cl. Nierzadka w uwarstwowanej glinie. Według Bąkowskiego (l. c.) należą okazy lwowskie przeważnie do odmiany *longispirata Cl.* Okazy znowu z gliny uwarstwowanej pod fundamentami hotelu Janowicza przy ul. 3-go maja są bardzo zbliżone do var. *nana* Ziegl (J. Ł.).

Planorbis albus Müll. Jedyny okaz z samego miasta przy ul. 3-go maja (J. Ł.).

Valvata piscinalis Müll. Jedyny okaz z sinej gliny uwarstwowanej w Podborcach pode Lwowem.

Sphaerium corneum L. Podborce pode Lwowem, bardzo rzadki.

Pisidium sp. (*aff. pallidum* Jeffr.). Podborce pode Lwowem, jedyny okaz.

Najpospolitszymi a zarazem znamiennymi gatunkami dla pleistocenu całej tutejszej okolicy są: *Helix hispida, H. tenuilabris, Pupa muscorum, Succinea oblonga* i *Limnaea truncatula*. Do tych 5 gatunków przyłącza się jeszcze *P. columella*, wprawdzie w ogólności rzadka, ale stale w ich towarzystwie występująca. Inne gatunki wymienione w powyższym wykazie znane są przeważnie tylko w pojedynczych okazach, ograniczone tylko do niektórych punktów mapy lwowskiej, ale znane także z innych dzielnic naszego kraju.

Na szczególną uwagę zasługują formy obce teraźniejszej faunie naszego kraju: *H. tenuilabris, P. columella* i *P. parcedentata v. bidens*, występujące dziś bądź wysoko w górach bądź daleko na północy. Mięczaki te wraz z całą stowarzyszoną z nimi fauną dowodzą, że przeciętna ciepłota roczna owego okresu, kiedy osadzała się glina uwarstwowana wraz z piaskami, była znacznie od dzisiejszej niższą. Inne mięczaki jak n. p. *H. hispida, P. muscorum, Succinea oblonga, Limnaea truncatula* i t. d., chociaż gatunkowo są zgodne z dzisiejszymi w tej samej nawet okolicy żyjącymi, różnią się jednak od nich bądź odmiennymi wymiarami bądź nawet nieco odmiennymi kształtami tak, że prawie z każdej z tych form możnaby utworzyć odrębną odmianę, właściwą pleistocenowi lub

dzisiejszym chłodnym pasom ziemi, gdzie podobne jak w okresie lodowym po dziś dzień jeszcze warunki się utrzymały. *Pupa muscorum* n. p. posiada, co już Bąkowski zauważał (l. c.), nieco większe wymiary niż dzisiejsza; *Succinea oblonga* i *Limnaea truncatula* natomiast przeciętnie są drobniejsze niż okazy dzisiejsze, pochodzące z bezpośredniego pobliża Lwowa.

Z porównania tej fauny z takąż w innych punktach naszego kraju wynika, że glina uwarstwowana przynajmniej w dolnych swych częściach wraz ze żwirami w spągu należy do dolnego pleistocenu. W wyższych jednakże poziomach gliny uwarstwowanej występują już formy stepowe (norniki, chomik, ślepiec) wraz z lądowymi mięczakami (*Clausilia*), cechującymi pleistocen średni, do którego zapewne w dolnej swej części należy glina nawiana. Szczątków jakichkolwiek zwierząt w glinie nawianej okolicy Lwowa dotychczas nie odkryto żadnych.

D. Utwór alluwialny.

Po osadzeniu się gliny nawianej ustępuje zwolna posuszny okres stepowy dzisiejszym stosunkom klimatycznym, odznaczającym się większą wilgotnością, sprzyjającą obfitszemu rozwojowi roślinności nietylko zielnej lecz zarówno drzewnej. Lasy rozprzestrzeniają się coraz więcej, zajmują nietylko chłodne wzgórza działu wodnego, lecz także wkraczają na otwartą przedtem równinę stepową płaskowyżu podolskiego. Usypy gliny nawianej utrwalają się, tylko piaski lotne najdłużej jeszcze opierają się poszwie roślinnej, a rozrzucone tu i owdzie płatami utrzymują się do dnia dzisiejszego jako zabytki okresu pustyniowego

Pod wpływem wegetacyi czynność wietrzenia się wzmaga, a z rozkładu tak chemicznego jak mechanicznego glin, iłów, wapieni i piaskowców wytwarza się próchnicowa gleba stosownie do swego podkładu bądź gliniasta, ilasta, piaszczysta lub wapnista. Cząstki skał wytworzone wietrzeniem pozostają albo na tem samem miejscu, gdzie powstały (*eluwium*), albo przeniesione działaniem wody i wiatrów gdzieindziej się gromadzą jako osady napływowe (*alluwium*), wcale różne od swego bezpośredniego podłoża jak n. p. piaski alluwialne i trawertyny.

Ważną także odgrywają rolę torfowiska, tworzące się ciągle na zapadłych częściach tak niżu jak płaskowyżu (n. p. torfy zamarstynowskie, dublańskie, białohoreckie i t. d.).

Do utworów zatem najnowszych, obecnie jeszcze ciągle powstających należą:

1) Próchnica, tworząca glebę urodzajną.

2) Trawertyny czyli martwice wapienne, gdzieniegdzie tylko na źródliskach rozwinięte, głównie w pasie działu wodnego.

3) Torfowiska czyli rudawiny, występujące głównie na niżu i

4) Piaski i żwirowiska napływowe.

Miąższość tych utworów w porównaniu do osadów pleistoceńskich jest stosunkowo bardzo mała. Rzadko bowiem dochodzi metrowej lub większej grubości i to tylko tam, gdzie w dolinach pod wpływem wód atmosferycznych lub stale płynących materyał alluwialny w większej ilości mógł się nagromadzić, n. p. w samem mieście Lwowie wzdłuż Pełtwi i jej dopływów. Największą miąższość posiadają piaskowate glinki, zwykle sine, „madą" zwane, rozwinięte na niżu, tudzież torfowiska. Grubość zaś próchnicy na obnażonych jeszcze w okresie pleistoceńskim wzgórzach jest bardzo mała, tak samo na rumoszach, gdzie rzadko kilku *dm* dochodzi i to tylko po załomach i wklęsłościach naziomu.

Z różnorodnością gleby alluwialnej w najściślejszym jest związku obecna flora i fauna. Na szczególniejszą uwagę zasługują te formy, które od doby pleistocenu do dnia dzisiejszego dotrwały przedewszystkiem na obszarach niezalesionych, jak n. p. na stokach wzgórzy, na torfowiskach i rumoszach. Są one resztkami flory i fauny przedalluwialnej, sięgającej nieraz daleko wgłąb pleistocenu. Obok form, właściwych północno-europejskiej dzielnicy, widzimy tu rośliny jak zwierzęta, cechujące stepową wierzchowinę Podola a obok nich górskie, które od zachodu chłodnemi wyżynami działu wodnego na ten obszar się wdarły.

Charakter atoli tak świata zwierzęcego jak roślinnego w najnowszej dobie pod wpływem uprawy ciągle się zmienia, jak n. p. tam, gdzie puste przedtem obszary zalesiono, gdzie przekopami wysuszono moczary pierwotne i łąki, wytrzebiono lasy i zamieniono je na rolę. Najlepszym przykładem tego wypierania pierwotnej roślinności i fauny jest Góra Zamkowa [1]) obecnie zalesiona a przed półwiekiem jeszcze otwarta podobnie jak naprzeciwległa góra Piaskowa.

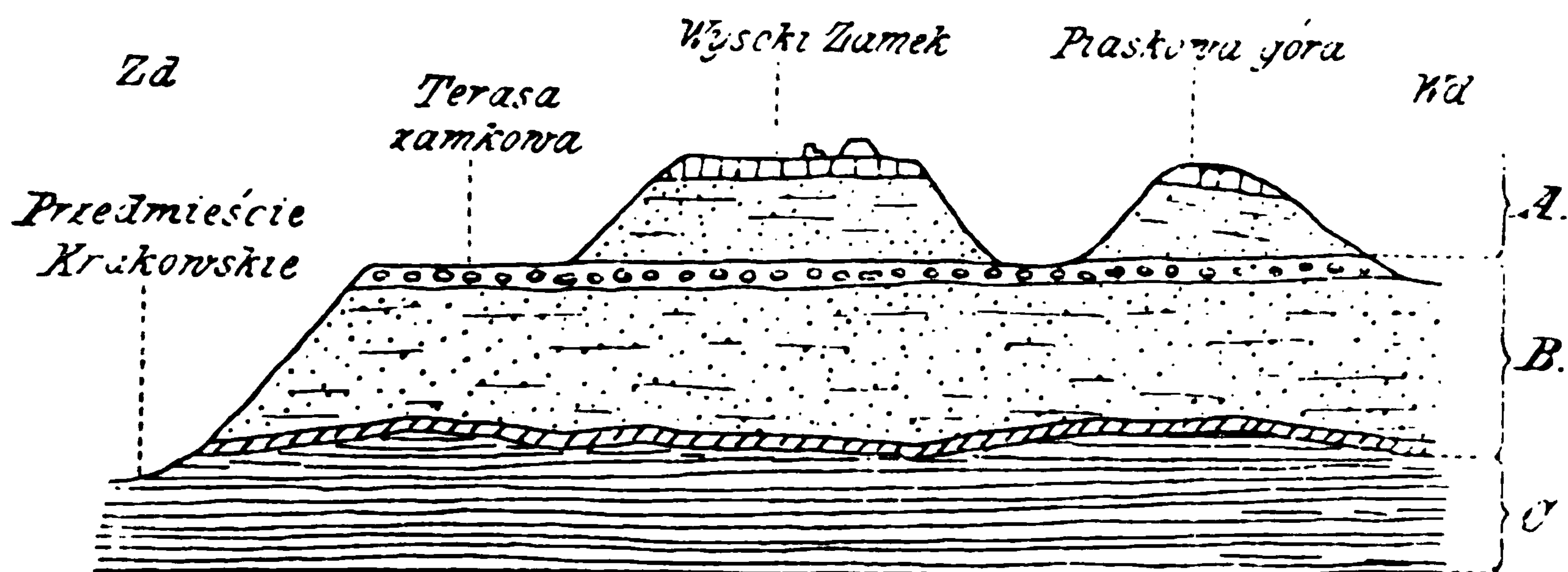
Zbadanie starszych utworów alluwialnych ze względu na florę i faunę w nich zawartą rzuciłoby wiele światła na przechód powolny od pleistocenu do obecnej chwili. Nadają się ku temu szczególnie alluwia niżowe i torfowiska, oczekujące w przyszłości wyczerpującego opracowania.

[1]) Tyniecki W. Prot.: O obecnej roślinności Piaskowej Góry koło Lwowa. Kosmos V. 1880, str. 210.

Szczegółowy opis topogeologiczny Lwowa i okolicy.

A. Płaskowyż Podolski i Roztocze.

W y s o k i Z a m e k. Wzgórze to, na którego wierzchołku od płwd. strony utrzymały się jeszcze szczątki ruin dawnego zamku obronnego, jest przyczołkiem krawędzi podolskiej najdalej ku zd. wysuniętym, wzniesionym przed usypaniem kopca pamiątkowego na 398 *m* n. p. m. (dziś przeszło 400 *m*). Obecnie jest to wzgórze prawie do samego wierzchołka zalesione, ale jeszcze w pierwszej połowie



1. **Wysoki Zamek i Piaskowa Góra.** *A*) **Ogniwo naderwiliowe.** *B*) **Ogniwo poderwiliowe.** *C*) **Kreda senońska (opoka).**

tego stulecia było odkryte, skąpą tylko murawą porosłe, wśród której bieliły się płaty piasków łatwo usypujących się ze spadzistych stoków. W niższej części tego wzgórza przewija się naturalna terasa, później nieco splantowana, tworząca prześliczną aleję najszerszą od strony zachodniej (nad przedmieściem Krakowskiem), a znacznie węższa od północnej (nad Podzamczem) i wschodniej (nad browarem Kisielki), gdzie wybiega przylądkowato ku otwartemu niżowi Pełtwi. Poniżej i powyżej tej terasy gęsty las przeważnie sosnowy i brzozowy pokrywa całą prawie górę i tym sposobem wiąże piaski ruchome, na których w ciągu pół wieku wytworzyła się już cienka warstewka próchnicy. U podnoża tego wzgórza w kilku miejscach jeszcze odsłania się kreda, n. p. powyżej kościółka św. Jana, przy ul. Zamkowej i na Podzamczu, gdzie też znajduje się kilka źródełek wyciekających z górnego poziomu kredy. W r. 1868, gdy na Podzamczu zakładano tor kolejowy, wcięto się głęboko w tutejszą kredę, a z materyału

w tem miejscu wybranego usypano w poprzek doliny Pełtwi wał aż do Kleparowa, którym obecnie linia kolejowa od Podzamcza do głównego dworca się przewija [1]).

Oba ogniwa tutejszego trzeciorzędu poderwiliowe i naderwiliowe są tu dokładnie rozwinięte, a przedziela je terasa zamkowa (główna aleja), zbudowana właśnie z poderwiliowej warstwy litotamniowej, opierającej się najdłużej tak dzisiejszej jak niegdyś dyluwialnej denudacyi. Dalszy ciąg tej terasy widzimy na stoku północnym sąsiedniej góry Piaskowej nad Kisielką, a dalej pod Lonszanówką (Kaizerwaldem) i nad Zniesieniem. Obecnie na Wysokim Zamku w tej warstwie z powodu zagajenia i splantowania nie odsłania się nigdzie naturalna odkrywka. Przed laty, gdzie obecnie stoi restauracya i domek ogrodnika zamkowego, istniały w tym poziomie znaczniejsze kamieniołomy, z których do budowy wybierano wapień litotamniowy. W styczniu 1897 r. blizko przyczołka, gdzie leży głaz pamiątkowy (piaskowiec suchodolski) ku pamięci zwycięztwa króla Jana Sobieskiego nad hordami tatarskiemi w r. 1675, wykopano na 2 *m* głęboką jamę w celu wydobycia piasku, używanego do posypywania ścieżek przy alei głównej. Bezpośrednio pod piaskowatą próchnicą trafiono na pokład średniolitotamniowy, gruby do 0·75 *m* a tuż pod nim na piasek biały. Drugą taką jamę wykopano w pobliżu domku ogrodnika. W kilka jednak tygodni obie te jamy zasypano i zrównano.

Toż samo cały układ warstw naderwiliowych aż po wierzchołek góry również z powodu zalesienia obecnie nie jest widocznym. Dopiero wierzchnie ogniwa naderwiliowego poziomu na równinie tuż pod samym kopcem są odkryte, chociaż już na bardzo małej przestrzeni, bezpośrednio pod ruinami dawniejszego Zamku. Z tego ogniwa utrzymał się tu tylko piaskowiec, gruboziarnisty, białawy, dość zwięzły, przepełniony skorupami ostryg (*Ostrea cochlear* Poli). Piaskowiec ten tworzy zarazem naturalną podsadę dla cząstki muru zachowanego z ruin zamkowych.

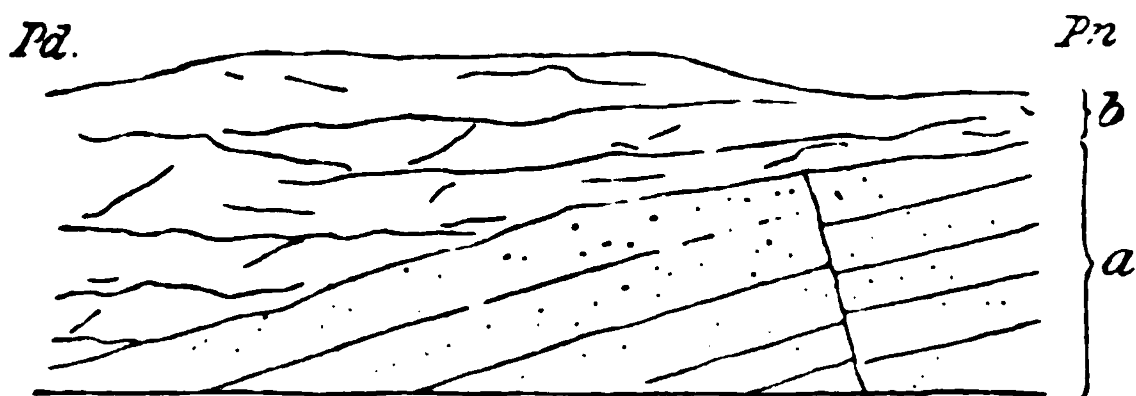
Pod tym piaskowcem zaledwie na 2 *m* grubym leżą piaski białe o takiem samem ziarnie, z którego składa się nadległy piaskowiec, zawierający dość ubogą faunę mięczaków, po większej części niedokładnie zachowanych a złożonych z następujących gatunków:

Trochus patulus Brocc. l.
Lutraria oblonga Chem. b. r.
Ervilia pusilla Phil. b. l.
Venus cincta E. d. l.

[1]) Skamieliny, jakie wówczas w tym nasypie zebrałem, znajdują się obecnie w zbiorach Muzeum im. Dzieduszyckich przechowane.

Cardium? praeechinatum Hilb. d. r.
Pectunculus pilosus L. d. r.
Pecten Wolfi Hilb. r.
" *gloria maris* du Bois b. r.
Ostrea cochlear Poli b. l.
" *digitalina* E. r.
Serpula cf. gregalis E. b. l.
Lithothamnium sp.
Bryozoa sp., liczne.
Kolce jeżowców, liczne.

Z tych górnych piaskowców pochodzi najprawdopodobniej także bardzo dobrze zachowany jeżowiec: *Schizaster Karreri* Laube, znaleziony na odłamie stoczonej skały na zdpn. stoku Wysokiego Zamku.



2. *a*) Piasek naderwiliowy. *b*) Rumowisko.

Do usypania kopca zebrano całą zachodnią część wierzchołka góry, złożoną z tych samych piasków i międzyległej warstwy piaskowca kruchego, przykrytych grubem rumowiskiem z czasów dawniejszych, sięgających aż do epoki przedhistorycznej. Warstwy tych piasków były przed zebraniem prawie pod kątem 30° ku pd. jednostajnie nachylone a nadto przerwane uskokiem, skierowanym ku pn. pod kątem prawie 60°. Wychylenie to górnych warstw naderwiliowych z poziomego położenia, powtarzające się jeszcze kilkakrotnie w najbliższej okolicy Lwowa tak na krawędzi płaskowyżu jak na Roztoczu, należy odnieść do działania erozyjnego w dobie pleistocenu, skutkiem czego podpłukane niższe warstwy piasków spowodowały usunięcie się warstw wyższych.

Bliżej kopca wśród tych piasków trafiono w r. 1886 na szczególniejsze wytwory, jakimi były naturalne słupy kamienne. Słupów tych było trzy, z których jeden dochodził 3·5 *m* wysokości, inne zaś były znacznie niższe. Średnica ich ta sama u dołu jak w górze wynosząca zwyż metra. Słupy te składały się z bardzo kruchego piaskowca białawego, wapnistego, tworzącego ich korę zewnętrzną, grubą na 1—2 *dm*, a wewnętrz z miałkiego, wapni-

stego, żółtawego piasku, zawierającego liczne okruchy ostryg, serpul, przegrzebków, bryłek litotamniowych, mszywiołów (głównie *Crisia* sp.) i t. p.

Niedługo jednak te słupy, złożone z zbyt kruchego i łatwo usypującego się materyału, mogły się utrzymać. Chociaż otoczono je staranną opieką, nie mogły długo się opierać wpływom atmosferycznym i runęły już w ciągu następnego roku. Ponieważ materyał, z którego te słupy się składały, był bezwarunkowo młodszym od otaczających je piasków a odpowiadał najwyższemu tutejszemu poziomowi ostrygowo - mszywiołowemu [1]), przeto muszą być one uważane jako nawierzchne wypełnienia w tych piaskach a zatem jako utwory drugorzędne, powstałe prawdopodobnie w ostatniej chwili już ustępującego morza mioceńskiego [2]).

P i a s k o w a g ó r a (Stefanowa Góra), przedzielona od Wysokiego Zamku nizką przełęczą, sięgającą aż do erwiliowego poziomu i znacznie od niego niższa, wznosi się od strony wschodniej Zamku jako nagie, zewsząd odkryte wzgórze. Stoki jej zachodnie, północne i południowe są strome a tylko ku wd. w kierunku ku kościółkowi św. Wojciecha wolniej się pochyla, oddzielona również nizką przełęczą (na wylocie ul. św. Wojciecha) od wzgórzy ponad Czerwonym klasztorem i strzelnicą miejską. Szczególnie od strony północnej ponad Kisielką spadek jej stoków jest równie nagły jak Wysokiego Zamku ponad Podzamczem i z tej też strony przewija się od jej podnoża droga (Kisielki), łącząca się pod wojskową prochownią z ulicą Teatyńską. Od północnej też strony ciągnie się zboczem jej taka sama terasa jak w około góry zamkowej, w tym samym poziomie (erwiliowym).

W przeciwieństwie do Wysokiego Zamku wzgórze to zachowało wejrzenie pierwotne. Stoki jego są tylko skąpą murawą porosłe, która mozolnie wiąże piaski i kamieniska wytraczające się z pod wierzchołka góry. Tu i owdzie stara się osiedlić samosiewna brzoza lub osika wraz z tarniną, ale nie zdołała zupełnie wyprzeć pierwotnej fauny i flory. Zachodnie i południowe stoki tej góry są nadto aż po terasę erwiliową, obecnie aż do samego wierzchołka, obnażone a to z tego powodu, że z tej strony znaczną część tej góry dla piasku rozkopano, któremu to losowi w przyszłości zapewne cała góra ulegnie.

Tym sposobem całe ogniwo naderwiliowe bardzo wyraźnie się tu odsłania. Warstwy górne są tu ku pdwd. prawie pod kątem

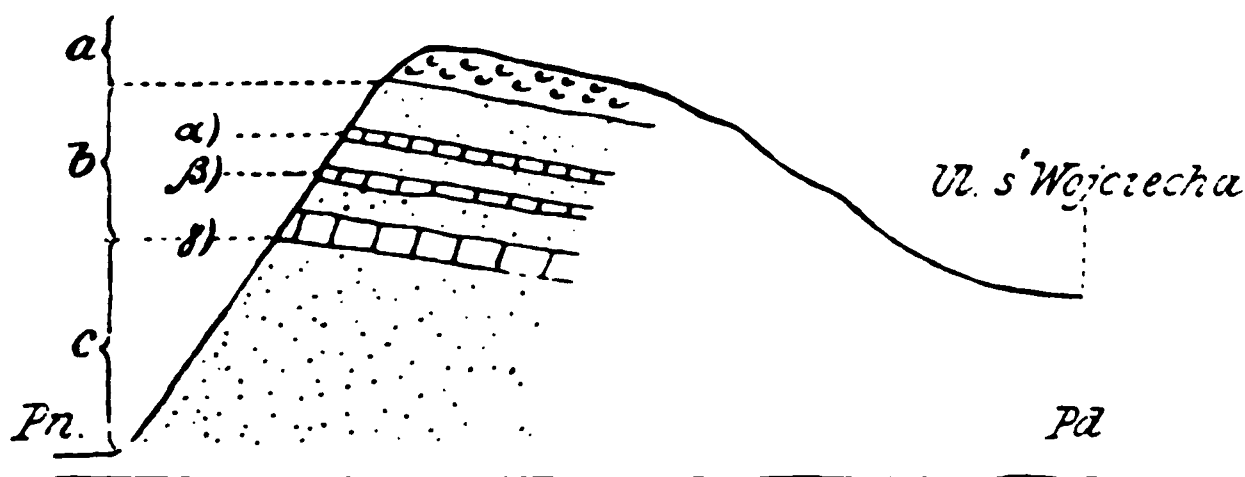
---

[1]) Poziom ten, zamykający ogniwo naderwiliowe u góry, istniał jeszcze przed usypaniem kopca. Ślady tych mszywiołowo-ostrygowych piasków zachowały się w rumowisku dawniejszego zamku; dziś jednak po splantowaniu całego wierzchołka góry i tych śladów wcale już niema.

[2]) Obszerniej rzecz tę przedstawiłem w notatce geologicznej: Słupy pod kopcem na Wysokim Zamku (Kosmos. XI. str. 582—586, z 2 rycinami).

30⁰ nachylone. I tu ta sama przyczyna jak na Wysokim Zamku wyruszyła te warstwy z poziomego położenia. Porządek tych warstw jest następujący:

Samą górą bezpośrednio pod czarnoziemną próchnicą rumoszową odsłania się a) do 2 *m* gruba ławica ostrygowa (*Ostrea cochlear* Poli) z wmieszanemi drobnemi litotamniami i serpulami, spojonemi lepiszczem iłowato-wapiennem, rdzawo-żółtawem. Pod tą ławicą ułożyły się ilasto wapienne piaski b) grubo lub drobnoziarniste do 16 *m* miąższe, przechodzące szczególnie niżej w zbite piaskowce kilkudecymetrowej grubości. W tym układzie wyróżniają się szczególnie dwie warstewki, z których α) jest zielonawo ilastym piaskowcem a γ) składa się z gruboziarnistego piaskowca białawego i zawiera dużo skamielin, przeważnie w ośrodkach. Pomiędzy obiema temi warstewkami przewija się w międzyległym piasku cienka ławica β) zielonawego piaskowca kruchego, przepełniona ostrygami, przegrzebkami i innemi skamielinami. Ziarna



8. **Piaskowa Góra**: *a*) Ławica ostrygowa. *b*) Ilasto wapienne piaski i piaskowce. α) piaskowiec ilasty zielonawy, β) piaskowiec zielony ostrygowy, γ) piaskowiec gruboziarnisty białawy. *c*) Piasek naderwiliowy.

piasków międzyległych są zwykle wielkie, często dymne lub różowawe. Z rzadka są tu wtrącone także czarne krzemyki, dosięgające niekiedy średnicy kilkucentymetrowej, co wraz z fauną dowodzi, że te piaski są utworem mieliznowym. Piaskowce te petrograficznie i paleontologicznie odpowiadają takimże na wierzchołku Wysokiego Zamku. Z poziomu a) i b) pochodzą następujące skamieliny:

Trochus patulus Brocc. d. l.
Ervilia pusilla Phil. b. l.
Venus cincta E. d. l.
Cardita rudista Lam. b. r.
„ *Partschi* Gdf. b. r.
Lucina borealis L. b. r.

Pecten gloria maris du Bois r.
" *Wolfi* Hilb. d. r.
Pectunculus pilosus L. r.
" *glycimeris* L. r. b.
Lutraria oblonga Chem. b. r.
Ostrea cochlear Poli b. l.
Vermetus intortus Lam. d. l.
Serpula cf. *gregalis* E.
Jeżowce, liczne ułamki skorup i kolce.
Mszywioły, liczne.

Poniżej tych piasków i piaskowców górnych występuje już sam tylko piasek c) biały, zajmujący więcej niż dwie trzecie części odkrytych stoków. Czy jednak te piaski sięgają aż po terasę erwiliową, czy też pomiędzy nią a tymi piaskami znajdują się jeszcze jakie odmienne poziomy, trudno dośledzić, gdyż usypujący się z góry piasek i gruz niższą część stoków wzgórza zakrywają.

Lonszanówka (Kaizerwald). Dalej ku wschodowi przewija się ta sama krawędź pagórkowata, wielokrotnie poszarpana, krótkimi a głębokimi parowami, wciętymi od Zniesienia. Pasmo wzgórzy, obrębiających tę krawędź, znacznie niższe od Piaskowej Góry, w części jest zabudowane (od ulicy św. Wojciecha), w części uprawne (ponad strzelnicą miejską), w części zaś porosłe resztką pierwotnego lasu, w skład którego wchodzą stuletnie dęby, buki i graby (Lonszanówka cz. Kaizerwald).

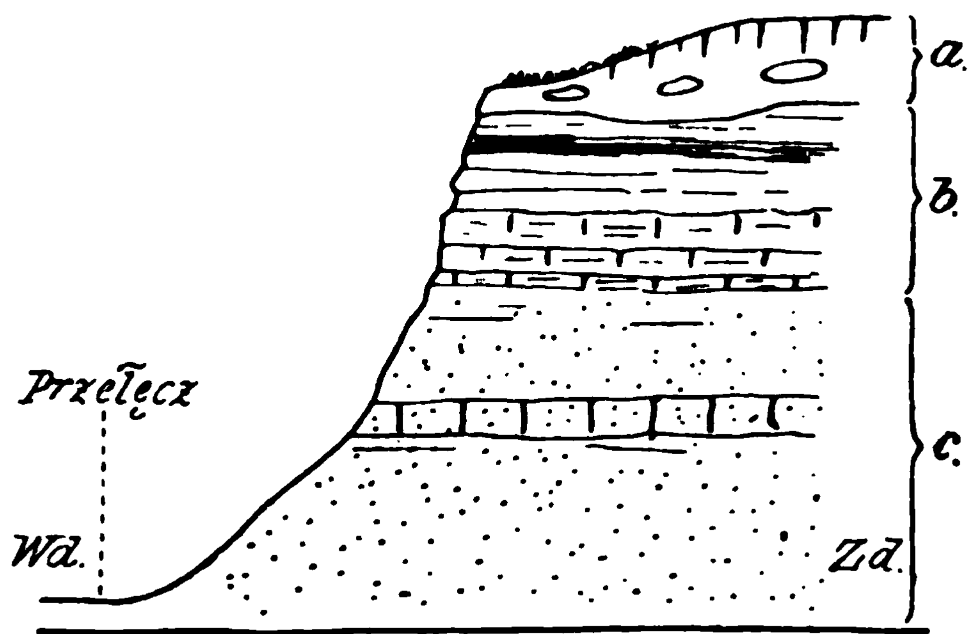
Stoki północne tych wzgórzy opadają nagle ku Zniesieniu, które przysiołkiem „Cyganami" zwartym parowem głęboko pod nie się wkroiło. Z tej też strony przewija się dalej ta sama naturalna terasa, jaką postępowaliśmy od Wysokiego Zamku i Piaskowej Góry ponad parowem Kisielki. Terasa ta rozszerza się tu w dwie przylądkowate wypustki, pomiędzy któremi właśnie na dnie parowu zabudowały się Cygany.

Całe pasemko wzgórzy powyżej tego upłazu składa się także, jak górna część Piaskowej Góry i Wysokiego Zamku, z naderwiliowego ogniwa, jednak odmiennie, zaledwie w odległości kilkuset metrów wykształconego. Zamiast piaskowców i piasków, potężnie rozwiniętych na Wysokim Zamku i Piaskowej Górze, występują tu w górnych poziomach wapienie drobnolitotamniowe, iły i piaskowce marglowate a dołujące pod nimi piaski białe podrzędną odgrywają rolę.

Nagła ta zmiana na tak krótkiej przestrzeni nietylko w petrograficznem wejrzeniu warstw naderwiliowych, lecz także w ich faunie jest już tuż za kościółkiem św. Wojciecha widoczną, gdzie ponad zarzuconym od lat kilkudziesięciu kamieniołomem w samej

górze odsłaniają się zielonkowate iły, bądź wapniste bądź piaskowate, zbijające się w warstewki 2—3 decymetrowe, naprzemianległe z iłami lub ilastymi piaskami. Warstewki wapniste, złożone z samych drobnych litotamniów są bardzo zwięzłe i najdłużej opierają się wietrzeniu. Zawierają one obok drobnych ostryg (*Ostrea cochlear* Poli) i mszywiołów często *Monodonta angulata* E., *Cerithium deforme* E. i *Pecten elegans* Andrz. (nieznane w lwowskim trzeciorzędzie z niższych poziomów naderwiliowych a tembardziej poderwiliowych).

Warstwy te są również z pierwotnego swego poziomego położenia wychylone, podobnie jak to widzieliśmy już na Piaskowej Górze i Wysokim Zamku. Na dyslokacyą w tem miejscu zwrócił uwagę także Dr. E. Tietze (l. c. str. 11) i odnosi ją również do



4. **Lonszanówka** (Kaizerwald): *a*) Otoczaki drobnolitotamniowe. *b*) Warstwy Kaizerwaldzkie (piaskowce marglowe i iły). *c*) Piaski i piaskowce naderwiliowe.

czynników miejscowych erozyjnych. Poniżej tych warstw na jakie 20 *m* aż do zarzuconego kamieniołomu nie widać tu żadnego odsłonięcia a to z powodu zasuniętych gruzowiskiem i w części zarosłych stoków. Dopiero o kilkadziesiąt kroków dalej ku wd. na przełęczy pomiędzy Górą św. Wojciecha a Lonszanówką odkrywa się głębszy poziom tego ogniwa.

Na obnażonym przyczołku tejże góry wydobywa się z pod próchnicy naprzód wapień drobnolitotamniowy a), ale rozkruszony i częściowo otoczony przez wody dyluwialne. Pod nim rozwinęły się iły piaskowate z międzywarstewką tłustego iłu rdzawego. Iły te przechodzą w zbitsze warstewki piaskowca b) ilastego, szarozielonawego lub popielatawego, z rozrzuconemi litotamniami grubemi, przepełnionego odśrodkami skamielin, do których głównie należą: *Thracia ventricosa* Phil., *Isocardia cor* L. i *Corbula gibba* Oliv.,

z których ostatnia tylko do tego poziomu wyłącznie w okolicy Lwowa jest przywiązana (Stura „warstwa Corbulowa“). Warstwy tego piaskowca znane w literaturze geologicznej od czasów Altha i Stura pod nazwą „warstw Kaizerwaldzkich“ w braku innych kierowniczych poziomów w ogniwie naderwiliowem służyły do poziomowania trzeciorzędu w innych także punktach płaskowyżu podolskiego (Hilber).

Poniżej tego piaskowca ułożyły się tu gruboziarniste piaski białe c), zbijające się miejscami w miękkie piaskowce, przepełnione ośrodkami małżki *Ervilia pusilla* Phil. i zawierające często odciski zwęglone łodyg roślinnych i gruzełki rudowęgla.

W tych warstwach (a, b, c) naderwiliowego ogniwa znalazłem dotychczas następujące skamieliny:

Cerithium deforme E. a.
Monodonta angulata E. a.
Trochus patulus Brocc. b. c.
Corbula gibba Ol. b.
Thracia ventricosa Phil. b.
Venus cincta E. a.
Isocardia cor L. b.
Lucina borealis L. b.
Pectunculus pilosus L. a. b.
Pecten elegans Andrz. a.
„ *galicianus* Favre b.
„ *Wolfi* Hilb. b. c.
Ostrea cochlear Poli a. b.
Discina sp. (*leopolitana* m.) b.
Serpula cf. *gregalis* E. a. b. c.
Spatangus sp. b.
Salicornia farciminoides Johnst. a.
Lithothamnium ramosissimum Rss. b. c.
„ *minutum* m. a.

Na stoku pdwd. góry św. Wojciecha, na prawo od ul. Leśnej a za ogrodami ostatnich domów ponad ulicą Kurkową, odkryto kamieniołom już w poziomie erwiliowym. Samą górą pod uprawnem polem odsłaniają się rozburzone warstwy naderwiliowe, złożone z iłów i piasków ułożonych na kilkudecymetrowym pokładzie piaskowca szarozielonego z licznymi przegrzebkami (głównie *Pecten scissus* Favre), pod którym bezpośrednio odkrywa się wapień średniolitotamniowy do 2 *m* miąższy, pod nim zaś białe piaski poderwiliowe, które sięgają aż do poziomu dolnolitotamniowego, odsłoniętego przy kopaniu studni na ulicy Kurkowej przy zakładzie dla nieuleczalnych. Profil ten uzupełnia poprzedni ku spągowi.

Dokładniej atoli oba ogniwa tutejszego trzeciorzędu wraz z swymi górnymi i dolnymi poziomami odsłaniają się pod Lonszanówką od północnej strony tak w naturalnych jak sztucznych odkrywkach ponad Zniesieniem w parowie głęboko pod wierzchowinę krawędzi wkrojonym.

Dnem tego parowu sączy mały potoczek, zanikający już pod cmentarzem Zniesieńskim. Obustronne stoki parowu spadziste i wielorako porozdzierane są porosłe tylko skąpą murawą, gdzieniegdzie nizkim krzewem (tarniną, głogiem, berberysem lub dziką różą). Wytraczające się z górnych poziomów kamieniska leżą tu i owdzie w większej ilości jako gruz nagromadzone.

W samem dnie tego parowu odsłania się opoka kredowa, z której na granicy trzeciorzędu a kredy, w deberce wschodniej większe bije źródełko. Bezpośrednio na kredzie leży tutaj szary piaskowiec a) gruboziarnisty, na 2 — 2·5 *dm* miąższy, z wrosłemi bułami litotamniów, ośrodkami sercówek i innych skamielin. Od spodu tego piaskowca wrastają na 1—2 *dm* wgłąb w opokę, bądź poziomo bądź ukośnie, podkowiaste lub językowate ośrodki skamieliny *Glossifungites saxicava* Łom. [1]), złożone z takich samych grubych, gładko otoczonych ziarn piasku, dymnych lub szarawożółtawych, z jakich jest utworzony ów piaskowiec. Są to według Th. Fuchsa wyżłobienia sprawione przez pewien rodzaj mięczaków w celu złożenia i ochrony swych jaj [2]). Na tym gruboziarnistym piaskowcu leży do 2 *dm* gruby piasek, szarawo zielony, twardniejący powyżej w ławicę szarawo żółtawego, płytowatego, drobnoziarnistego piaskowca b) tyleż miąższego, muszlowego, złożonego przeważnie z ośrodek małż rozmaitych, rdzawo wodorotlenkiem żelazowym zabarwionych.

Piaskowiec ten zawiera często wrosłe krzemyki czarne, niekiedy także odciski roślin zwęglonych. Piaskowiec ten, który odtąd „muszlowym“ zwać będziemy, we wszystkich następnych debrach aż do Krzywczyc jest stałym poziomem w samym prawie spągu poderwiliowego ogniwa i on to tylko odpowiada warstwom „Baranowskim“, gdzieindziej w spągu trzeciorzędu rozwiniętym a nie jak Dr. E. Tietze mniema, warstwom Kaizerwaldzkim: „die Fauna der Kaiserwalder Sandsteine entspricht, wie hier gleich vorgreifend bemerkt werden muss, der Fauna der sogenannten Schichten von Baranów und würde in ihrer Zusammensetzung auf eine Altersparallele(?) mit solchen Schichten hinweisen“ (l. c. str. 11).

---

[1]) M. Ł. Słodkowodny utwór trzeciorzędny na Podolu galicyjskiem. T. XX. Spr. Kom. Fiz. Kraków 1886. Tab. III. fig. 64 a, b. str. 99.

[2]) M. Ł. Materyały do mioceńskiej fauny Lwowa i okolicy. Kosmos. XXII. str. 37. 1897.

Tak zwanym Kaizerwaldzkim warstwom brak jednak przedewszystkiem znamiennego dla warstw Baranowskich *C. baranowense* Hilb. a powtóre warstwy Baranowskię leżą w samym spągu trzeciorzędu w ogniwie poderwiliowem, gdy tymczasem warstwy Kaizerwaldzkie leżą w ogniwie naderwiliowem i to znacznie powyżej kierowniczej warstewki erwiliowej.

W powyższym piaskowcu muszlowym zebrałem następujące skamieliny, z wyjątkiem prawie jedynie przegrzebków, zachowane tylko w ośrodkach:

Natica millepunctata Lam. b. r.
Thracia ventricosa Phil. b. l.
Panopaea Menardi Desh. l.
Isocardia cor L. b. r.
Cardium praeechinatum Hilb. l.
" *baranowense* Hilb. b. l.
Lucina borealis L. b. l.
Nucula nucleus L. l.
Pectunculus pilosus L. r.
Pecten scissus Favre d. l.
Lima inflata Chem. r.
Ceratotrochus aequecostatus m. r.

Ponad tym zlepieńcem aż po terasę średniolitotamniową ułożyły się potężnie rozwiniętę na 30— 40 *m* miąższe piaski c), żółtawe lub białawe, dokładnie uwarstwowane i pięknie odsłonięte po stokach parowu. Wody deszczowe podmulają je ustawicznie i wywlekają znaczne ich masy do łożyska potoczku. Po tych piaskach zsuwają się z górnych poziomów trzeciorzędu odłamy wapienia litotamniowego i piaskowców naderwiliowych. Skamielin w tych piaskach nie wykryłem żadnych.

Bezpośrednio na tych piaskach ułożyła się warstwa wapienia średniolitotamniowego d), do 2 *m* przeszło gruba, odkrytego na spadzistym stoku tego parowu poniżej reduty Brodzkiej od strony zachodniej. W r. 1887 wydobywano tu wapień litotamniowy na materyał budowlany. Jestto ten sam wapień zwięzły, który tworzy podstawę upłazu ciągnącego się w tym samym poziomie zboczem tej krawędzi od samego Wysokiego Zamku i najdłużej opiera się denudacyjnym czynnikom. W tym wapieniu, zwykle bardzo ubogim w skamieliny, zebrałem następujące gatunki:

Vermetus intortus Lam. d. l.
Thracia ventricosa Phil. b. r.
Cardium baranowense Hilb. b. r.
Venus cincta E. r.

Lucina borealis L. b. r.
Pecten scissus Favre d. l.
Ostrea digitalina du Bois d. l.

Na tym wapieniu leży erwiliowy piaskowiec e), wapnisty, szary, w spojach kruchy, złożony prawie z samych ośrodek małżki *Ervilia pusilla* Phil., zaledwie na 1—1·5 *dm* gruby. Jestto właśnie owa warstewka kierownicza, rozdzielająca cały tutejszy utwór trzeciorzędny na dwa ogniwa, niższe: p o d e r w i l i o w e i wyższe: n a d e r w i l i o w e. Prócz znamiennej dla tej warstewki erwilii bardzo pospolitą jest z nią stowarzyszona tutaj *Modiola Hoernesi* Rss. a rzadszem *Cardium praeobsoletum* Łom. i *Pecten scissus* Favre.

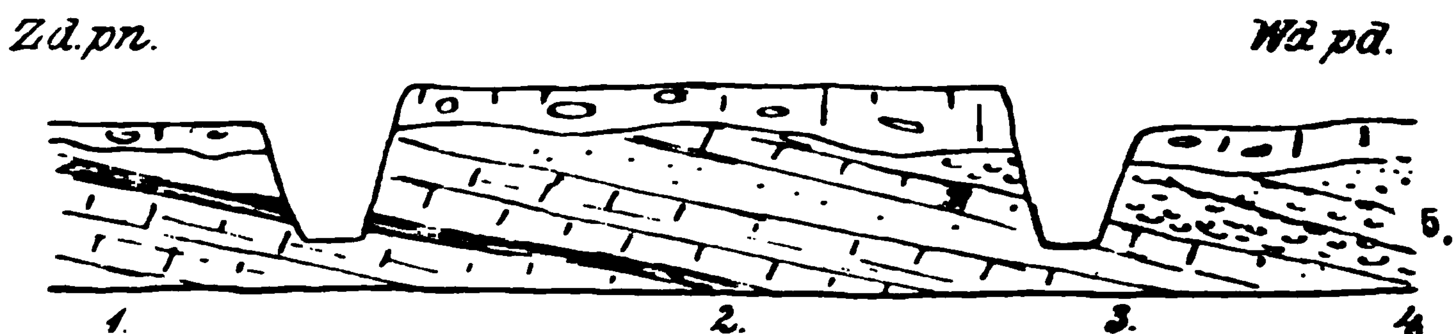
Powyżej na tej warstewce rozwinęły się do kilku metrów w górę piaski białe f), z smugami iłów żółtawo-brunatnych i piaskowce gruboziarniste białawe, wyżej jeszcze piaskowce ilaste g), zielonawe, miękkie, odpowiadające takimże na przełęczy pomiędzy Lonszanówką a górą św. Wojciecha. Cały ten układ warstw aż po redutę Brodzką jest tu na 20 *m* przeszło rozwinięty.

W piaskowcach gruboziarnistych f) ze skamielin występują głównie: *Trochus patulus* Brocc., *Ervilia pusilla* Phil., *Venus cincta* E. i *Pectunculus pilosus* L. W wyżej zaś ległych piaskowcach ilastych (g) skamieliny tak zwanego poziomu Kaizerwaldzkiego: *Thracia ventricosa* Phil., *Isocardia cor* L., *Corbula gibba* Ol. i t. p. W międzyległych iłach piaskowych znalazł się tu także bardzo pięknie zachowany ząb rekina: *Oxyrhina hastalis* Ag. (w samym przyczółku debry już blizko wierzchowiny, którędy prowadzi ścieżka do reduty Brodzkiej od lasku Kaizerwaldzkiego).

R e d u t a B r o d z k a (l. IV). O kilkaset kroków na pnwd. od Lonszanówki w pobliżu punktu tryangulacyjnego 380 *m* założono fortyfikacyę ziemną, opasaną rowem głębokim na 2 *m* blizko, odsłaniającym wierzchnie poziomy tutejszego trzeciorzędu, analogiczne górnym warstwom naderwiliowym na Piaskowej Górze. Brak tu tylko wierzchnich piasków i piaskowców, ale śladem dawniejszego ich istnienia są tu otoczaki piaskowców, identycznych z takimiż na Piaskowej Górze i na Wysokim Zamku. Otoczaki te są tu rozrzucone na samej wierzchowinie rumoszowatej.

Cały system warstw h) pod tą fortyfikacyą odsłoniętych składa się z naprzemianległych pokładów piaskowca twardego, zielonawoszarego, drobnoziarnistego, ilastego i miękkich zielonawych lub żółtawych piasków ilastych, przepełnionych w niektórych poziomach mnóstwem okruchów rurek serpulowych (*Serpula* cf. *gregalis* E.), ostryg (*Ostrea cochlear* Poli), przegrzebków (głównie *P. Wolfi* Hilb), skorup jeżowcowych i t. d.

W samym spągu rowu fortyfikacyjnego od pnzd. występują: piaskowce ilaste (1) o i kilku do kilkunastu *cm* miąższe, przedzielone smugą iłów żółtawych (2) na 0·5 — 1 *dm* grubych od takichże samych jak w spągu piaskowców (3), zawierających liczne okruchy i ośrodki skamielin, znamiennych dla wierzchniego ogniwa tutejszego trzeciorzędu. Niektóre warstewki tych piaskowców przedzielają znacznie szersze pasy piasków ilastych. Powyżej zaś już na pdzd. stronie fortu rozwinęła się przeszło metrowej grubości warstwa (4), złożona prawie z samych ostryg drobnych (*Ostrea cochlear* Poli), spojonych zielonawoszarym, ilastym piaskiem. Wyżej jeszcze ułożył się ten sam piasek ilasty, przechodzący w kilkucentymetrową warstewkę (5), złożoną prawie z samych sercówek (*Cardita* sp.). W tej też stronie rowu fortyfikacyjnego kończy się szereg warstw ku górze a w samym stropie w cienkiej rumoszowatej próchnicy występują już tylko otoczaki gruboziarnistych piasków bia-



5. **Reduta Brodzka.** 1) Piaskowce ilaste. 2) Ił żółtawo-rdzawy. 3) Piaskowce ilaste. 4) Warstwa ostrygowa. 5) Warstewka z Cardita.

ławych, zmytych w tej wysokości z krawędzi wierzchowiny. Z innych skamielin prócz wymienionych, zebrałem jeszcze w tych warstwach: *Trochus patulus* Brocc., *Pecten elegans* Andrz. i *P. Wolfi* Hilb. a prócz tych skorupy jeżowców w ułomkach i mszywioły.

W tych górnych poziomach naderwiliowego ogniwa spotykamy się tutaj znowu z zaburzeniem tektonicznem, analogicznem temu, jakie widzieliśmy na Piaskowej Górze i północnym stoku wzgórza za kościółkiem św. Wojciecha. Postępując bowiem od pnzd. narożnika fortu przekopem ku pdzd., trafiamy na coraz młodsze warstwy aż do ławicy ostrygowej i marglów z warstewką sercówek. Bieg tych warstw zgodnie ułożonych jest prawie zdzdpn — wdwdpd. a upad ku pdpdzd. wynosi przeszło 20°. Równie i tutaj szukać należy przyczyny tego zaburzenia w okresie dyluwialnym, kiedy wody, wypływające z pod przyczołka nadtapiających się lodów północy, podpłókiwały tę krawędź i spowodowały to wychylenie warstw górnych.

Lonszanówka (nad ul. Piaskową od str. pł). Poniżej lasku (Kaizerwaldu) od lat kilkunastu przy braniu piasku odsłonięto cały stok południowo-wschodni aż powyżej erwiliowego po-

ziomu. Pokład litotamniowy, bezpośrednio pod erwiliową warstewką leżący, ma tu przeszło 2 *m* grubości. Z skamielin w tym wapieniu znalazłem tylko: *Ostrea digitalina* du Bois i *Monodonta angulata* E. Pod wapieniem litotamniowym rozwinęły się tu potężnie, jak od strony północnej nad Zniesieniem, piaski białe i zielonawe bezskamielinowe. W tych piaskach widać ustępami skośnie do uwarstwienia przebiegające linie, ślady falowania morza. Warstwy naderwiliowe są tu przez wody dyluwialne zupełnie rozburzone i przykryte gliną nieuwarstwowaną, prostopadłełupną.

Zniesieńsko — Łyczakowska wyżyna jest dalszym ciągiem krawędzi płaskowyżu, przechodzącego od lasu Krzywczyckiego i rogatki Łyczakowskiej w wzgórza Krzywczycko-Lesienieckie. Wyżyna ta wzniesiona na 360—370 *m* n. p. m., wielokrotnie debrami głębokiemi poszarpana, spada ku Zniesieniu od strony północnej dość nagle, od strony zaś południowej ku ulicy Łyczakowskiej znacznie słabiej się nachyla. Wierzchowinę tej wyżyny zajmują uprawne pola, pastwiska lub nieużytki zarosłe skąpo tarniną, dziką różą, berberysem lub głogiem. Naziom jej jest bardzo nierówny a nierówność tę sprawiają doły i usypiska, dziś zarosłe, pozostałe po dawniejszych i dzisiejszych kamieniołomach, z których wydobywano na materyał budowlany zwięzły wapień średniolitotamniowy.

Od strony ulicy Łyczakowskiej podziśdzień jeszcze istnieje kilka odkrywek, w których głównie obok piasku wydobywają wapień litotamniowy, jak np. naprzeciw wylotu ul. śś. Piotra i Pawła. Warstwy naderwiliowe są tu również przez dyluwium zupełnie prawie zniesione. W ich miejsce ułożyła się tylko glina uwarstwowana z wmieszanymi piaskami i okruchami skał naderwiliowych, na niej zaś glina nawiana. Fauna odkrytych w tem miejscu wapieni litotamniowych składa się z następujących gatunków:

Monodonta angulata E. b. r.
Panopaea Menardi Desh. b. r.
Venus cincta E. b. l.
Cardium praeechinatum Hilb. b. l.
Lucina borealis L. b. l.
Pecten scissus Favre l.
Ostrea digitalina du Bois b. l.
Serpula cf. *gregalis* E. d. r.

Ten sam charakter mają stoki tej wyżyny nietylko aż do rogatki Łyczakowskiej lecz dalej ku Cetnarówce i Pohulance.

Stoki północne wyżyny Zniesieńskiej. Pomiędzy przysiołkiem „Cygany" a cmentarzem Zniesieńskim na językowatem przedłużeniu terasy erwiliowej występuje tylko wa-

pień litotamniowy bez pokrywy dyluwialnej z piaskami poderwiliowymi, tworzącymi strome usypisko nad samą wsią Zniesieniem. Na wierzchowinie tej językowatej wypustki znajdują się także dziś zarzucone doły, z których wydobywano pośledniej wartości wapień litotamniowy do budowli lub na szuter.

Po przeciwnej stronie ku wd. poniżej fortu (Brodzki IV) już nad samem Zniesieniem a na pnwd. od parowu pod Lonszanówką otworzono kamieniołom w poziomie średniolitotamniowego wapienia. Ogniwo naderwiliowe jest tu prawie całkowicie przez wody dyluwialne spłókane. W miejscu jego ułożyły się rozburzone piaski naderwiliowe wraz z potężnie rozwiniętą gliną. Warstwa litotamniowa, po którą tu dyluwium sięga, jest na 3—4 *m* gruba, zwięzła z nielicznemi skamielinami (głównie *Ostrea digitalina* du Bois i *Serpula* cf. *gregalis* E.). Bezpośrednio na tym wapieniu zachowała się cienka warstewka erwiliowego piaskowca wraz z cienką warstewką piasku zielonawo-szarego.

Spotykamy się tu znowu z silnem zaburzeniem tektonicznem na samym rąbku krawędzi. Bliżej wsi bowiem w niższej części tego kamieniołomu na przestrzeni kilkudziesięciu metrów cały pokład wapienia średniolitotamniowego wyruszony skutkiem podmycia przez wody dyluwialne zapada tu kilkoma uskokami ku północy tak, że różnica pomiędzy poziomem tego wapienia w tem miejscu a położeniem jego niewyruszonem w górnej obecnie zarzuconej części kamieniołomu zwyż 10 *m* wynosi.

Dalej ku wd poza opisanym kamieniołomem rozwiera się trzeci głęboki parów z przepaścistemi debrami bocznemi, wdzierającemi się głęboko popod stoki Zniesieńskiej wyżyny aż do poziomu średniolitotamniowego, który tu nie tworzy już tak wyrwistej terasy, jak jeszcze poniżej Lonszanówki (lasku Kaizerwaldzkiego). W licznych kamieniołomach dziś już zarzuconych wydobywano w tym poziomie wapień średniolitotamniowy i zlepieniec erwiliowy. Poniżej występuje tutaj wszędzie piasek żółtawy, dokładnie uwarstwowany, tworzący przepaściste ściany tego parowu.

W samym spągu tych piasków ułożyła się naprzód warstewka cienka piaskowca ciemnoszarego, miękkiego z zwęglonymi odciskami łodyg roślinnych bliżej nieoznaczalnych i gruzełkami rudowęgla, przedzielona piaskiem zielonawo-szarym od warstwy do kilku *dm* grubej piaskowca rdzawożółtawego, przepełnionego odciskami i ośrodkami skamielin, jak w parowie pod Lonszanówką. Pod tym zlepieńcem ułożył się znowu piasek cienką warstwą, ciemnopopielaty z językowatemi ośrodkami skamieliny *Glossifungites saxicava* Łom., wrzynającemi się na 1—2 *dm* wgłąb kredowej opoki.

W spągu tych piasków i piaskowców na samej prawie granicy kredy, biją tu liczne źródełka, z których tworzy się mały

strumyczek, płynący zwartą debrą ku Zniesieniu. Po krótkim jednakże przebiegu dalej w samej wsi zanika ów strumyk, gubiąc się pod napływami (wymulonymi piaskami) już u samego podnoża krawędzi.

Kreda odsłonięta tu po obu ściankach dolnej części parowu jest twardym wapieniem marglowatym, niewyraźnie uwarstwowanym, barwy ciemnopopielatej, poprzecinanym szczelinami prostopadłemi do płaszczyzny uwarstwienia. W spojach i szczelinach zawiera dużo wodorotlenku żelazowego. Naturalna ta odkrywka jest tu zarazem bardzo bogatą w dobrze zachowane skamieliny, głównie jednak w odciskach (około 50 gatunków makroskopowych).

Idąc od tego parowu zwartą debrą boczną w górę wprost ku wd, wychodzimy na wązką przełęcz, którędy wiedzie ścieżka samą wierzchowiną krawędzi ponad doliną Wężową do wsi Krzywczyc. Poniżej tuż pod tą przełęczą, leżącą w poziomie średniolitotamniowego wapienia, wkraczamy w siną glinę uwarstwowaną, zawierającą w wielkiej mnogości nagromadzone mięczaki: *Pupa muscorum* L. i *Succinea oblonga* Drap., bardzo zaś rzadko *Pupa columella* Mart. i *Helix tenuilabris* Braun. Opodal tej gliny, zapewne z jej spągu wypłókany, znalazłem bardzo dobrze zachowany ząb trzonowy m a m u t a. Powyżej tej przełęczy od strony pd przewaliła się glina na całej tej wyżynie aż do poziomu erwiliowego. Tu też istniały do niedawna kamieniołomy, służące do eksploatowania wapienia średniolitotamniowego. Całe ogniwo naderwiliowe uległo tu częściowej lub zupełnej denudacyi w okresie pleistocenu. Tam gdzie tylko częściowo zostało spókane, widać jego gruzowisko w spągu gliny najnieregularniej prądami wód lodnikowych poprzekładane.

W jednem miejscu a to powyżej sadzawki, sztucznie utworzonej skutkiem zamknięcia górnej części doliny Wężowej nasypem, utworzonym z materyału wybranego z dawniejszych kamieniołomów, przebijają ze stoków tej doliny skałki wapienia jednostajnego, białawego, napół zwietrzałego a leżącego już ponad warstewką erwiliową. Odosobnione to pojawienie się wapienia w poziomie, odpowiadającym naderwiliowym iłom i piaskom, dowodzi znowu nagłej zmiany w fizycznych stosunkach ówczesnego morza na stosunkowo małej przestrzeni.

K a m i e n i o ł o m L e w i ń s k i e g o. Zwróćmy się stąd o kilkaset kroków dalej ku wd do kamieniołomu Lewińskiego, odkrytego obecnie na znacznej przestrzeni.

Samą górą tego kamieniołomu przewaliła się glina a), przeważnie uwarstwowana prawie aż do poziomu erwiliowego. Tam, gdzie ta glina niezupełnie dotarła do tego poziomu, leżą pod nią rozburzone naderwiliowe piaski b), białe i zielonawe iły szare, miejscami z wtrąconymi piaskowcami szarozielonawymi. W tych

piaskowcach, odpowiadających temu samemu poziomowi naderwiliowemu pod Lonszanówką, znajdują się tutaj następujące skamieliny: *Trochus patulus* Brocc., *Isocardia cor* L., *Pecten Wolfi* Hilb., *Cardium* sp., *Serpula* cf. *gregalis* E. Oprócz tych skamielin spotykają się tu jeszcze odciski łodyg roślinnych i bardzo rzadko wtrącone litotamniowe buły. Miąższość tego usuwiska trzeciorzędnego wynosi około 4 *m*.

Dopiero w samym spodzie tych piasków przewija się cienka ławica, na 8 — 10 *cm* gruba piaskowca zielonawego c), drobnoziarnistego, marglowego, bezskamielinowego, przedzielona od warstewki erwiliowej e) piaskiem iłowatym d), zielonawym grubym na 2—3 *dm*. Erwiliowy zlepieniec wapnisty zawiera następujące skamieliny:

Paludina stagnalis Bast. l.
Ervilia pusilla Phil. b. l.
Cardium praeobsoletum m. d. l.
Modiola Hoernesi Rss. l.
Pecten scissus Favre. r.

Pod warstewką erwiliową leży zrazu luźnie spójny i bardzo kruchy wapień litotamniowy f_1), mniej więcej na 1·5 — 3 *dm* gruby a pod nim dopiero pokład do 3 *m* gruby wapienia średniolitotamniowego, mocno spójnego i twardego, który jako wyborny materyał budowlany bywa tu na większe rozmiary wydobywany. Bezpośrednio pod tą ławicą dołują piaski białe g) na kilkanaście metrów wgłąb rozwinięte, w których spągu leży znowu piaskowiec muszlowy h), widoczny w naturalnej odkrywce dopiero przy źródle poniżej tego kamieniołomu już w samej dolinie Wężowej.

W r. 1890 trafiono przy dalszej odkrywce w poziomie naderwiliowym b) a zatem tuż nad piaskowcami erwiliowymi a pod gliną, na gniazdo skały gipsowej petrograficznie zupełnie takiej samej jak na Wulce w pdzd. stronie Lwowa (Bajki). Jestto ostatni punkt, najdalej ku północy wysunięty, gdzie jeszcze spotkaliśmy się z łożyskiem gipsu, zarazem ważny dla tego, że wiek jego jest tu dokładnie wyznaczony. Pokład tego gipsu był tu na przestrzeni zwyż 10 *m* odsłonięty a do 2 *m* był miąższy. Pod nim leżały naderwiliowe piaski żółtawe, zielone, poziomo uwarstwowane. Dziś gniazdo to już zupełnie wybrano. Obszerniejszą wiadomość o tem złożysku wraz z odnośnym przekrojem podałem w r. 1891 [1]).

Tuż poza kamieniołomem Lewińskiego, prawie pod samym lasem Krzywczyckim, istniał w r. 1882 w tym samym poziomie

---

[1]) M. Ł. Przyczynek do geologii Lwowa. Nowa odkrywka gipsu pode Lwowem. Kosmos XVI. str. 301—303.

łom Przybylskiego. I tu górą ta sama glina do 10 *m* grubym zwałem się przewaliła. Pod tą gliną istniały także iły i piaski rozburzone, leżące na cienkiej warstewce wielokrotnie popękanego piaskowca zielonawego, przedzielonego miałkim, drobnoziarnistym piaskiem od warstewki erwiliowej, pod którą naprzód leżał piaskowaty zlepieniec z *O. cochlear* Poli, *Isocardia cor* L. i *Serpula* cf. *gregalis* E. a dopiero pod nim ławica na 1 *m* przeszło gruba wapienia średniolitotamniowego. Pod tą ławicą znowu jak w kamieniołomie Lewińskiego ułożyły się piaski białe poderwiliowe.

Wężowa dolina. Spuściwszy się z kamieniołomu Lewińskiego lub wprost z przełęczy Zniesieńskiej w dolinę Wężową, rozwierającą się na wd. ku wsi Krzywczycom, widzimy oba jej stoki wielokrotnie głębokiemi debrami porozdzierane. Debry te wcinają się prawie w samą glinę, potężnie bo na 20—30 *m* tu rozwiniętą. Nietylko naderwiliowe, ale jak przy źródełku, skąd potok wypływa, całe prawie poderwiliowe ogniwo jest tu aż po dolny piaskowiec muszlowy zmyte a dalej jeszcze bliżej lasu Krzywczyckiego leży tu glina już bezpośrednio na kredzie. W dolnych poziomach jest ta glina dokładnie uwarstwowana, mocno piaskowata a ustępami sina i zarazem bogata w znamienne mięczaki pleistoceńskie: *Succinea oblonga*, *Pupa muscorum* i *Helix tenuilabris*. W samym jej spągu znajdują się otoczaki zmytego trzeciorzędu wraz z gniazdami soczewkowatemi piasków. Kreda ma ten sam charakter jak w debrze od zd. strony przełęczy i równie zawiera liczne, dobrze choć tylko w odciskach zachowane skamieliny.

Chomiec. Przy ujściu doliny Wężowej pod lasem Krzywczyckim po stronie lewej (północnej) ustają zwały gliny; odsłania się tu już sama tylko kreda rumoszowata, zajmująca skrawek krawędzi graniczącej z niżem Pełtewskim. Przed samemi Krzywczycami, na zd. ich końcu wznosi się odosobniony pagór w znacznej części zalesiony, Chomcem zwany, złożony w dolnej swej części z samej kredy, która tu do wyższego sięga poziomu, aniżeli w dolinie Wężowej (nierówność dna kredowego). Wierzchnia część tego wzgórza składa się z piasków i piaskowców poderwiliowych, jako resztki pokrywy trzeciorzędnej, zachowanej przed denudacyą w dobie pleistocenu. Stoki jego pnzd. i pn. są mocno spadziste, gdy tymczasem od wd. bardzo słabo nachylone. U podnóża południowych stoków słabo zarosłych krzewiną, utrzymały się resztki flory (np. *Anemone Halleri*, *Anthemis tinctoria*) i fauny (np. *Helix lutescens*, *candicans*, *austriaca*) stepowej. Wzgórze to jest zatem resztką denudacyjną jeszcze z epoki pleistocenu tego samego typu jak podobne chomce stepowe wzdłuż stoków północnych płaskowyżu podolskiego, dalej na wschodzie występujące w okolicy np. Gołogór, Złoczowa i Brodów.

K r z y w c z y c e. Wierzchowina krawędzi, dotychczas otwarta, przechodzi pod Krzywczycami w lesistą, debrami wielokrotnie poszarpaną. Wierzchowina ta obniża się zwolna ku wsi rozsiadłej na jej spłazinach, gdzie też potężnie rozwinęła się glina (Tabory), z pod której w samej wsi w kilku tylko punktach bezpośrednio przeziera kreda. Najwyższe punkty zajmuje tu w lesie tylko średniolitotamniowy wapień; naderwiliowe ogniwo jest tu zatem na całym tym obszarze prawie doszczętnie zmyte. Dolina główna, która las Krzywczycki w kierunku pnwd. wraz z licznemi bocznemi deberkami przecina, leży już w poziomie poderwiliowym. Dno tej doliny w obrębie piasków poderwiliowych jest jeszcze suche, a zabagnia się dopiero znacznie niżej, tam, gdzie już poczyna się odsłaniać kreda, jak to przy źródle bijącem w samym spągu piasków i piaskowców poderwiliowych widoczna. Od tego źródła rozpoczyna się zarazem jedyny potok na całym tym obszarze. W dalszym przebiegu tego potoku jeszcze kilkakrotnie odsłania się kreda, zakryta bliżej wsi (folwarku) grubymi zwałami gliny.

Las Krzywczycki ma ten sam charakter jak chłodne załomy stoków krawędzi wyżynowej aż po Złoczów i Brody. I tu panującym jest buk górski stowarzyszony z jaworem i bzem koralowym. W florze zielnej podobnie jak w faunie zwierząt bezkręgowych również spotykają się dość często formy właściwe podgórzu karpackiemu obok stepowych, właściwych podolskiej wyżynie. Z innych drzew w składzie tego lasu biorą udział głównie: dąb, grab, brzoza i osika. Wyjątkowo gdzieniegdzie pomniejsze płaty w tym lesie zajmuje sadzona sosna i świerk. Natura jednakże nie zmieniła pierwotnego charakteru lasu od chwili, kiedy te stoki poczęły się przy końcu pleistocenu tak od zachodu jak południa południa zalesiać a przykryte glebą leśną stawiać silniejszy opór wpływom denudacyjnym dzisiejszego okresu.

Ł y c z a k o w s k a r o g a t k a. J a ł o w i e c. Z parowów lasu Krzywczyckiego dostajemy się znowu na wierzchowinę płaskowyżu, opasującego dolinę Lwowską od wschodu. Jesteśmy znowu na wysokości poziomu erwiliowego (około 350 *m* n. p. m.). W licznych odkrywkach już brzegiem lasu Krzywczyckiego przy drodze wiodącej do Krzywczyc, jakoteż po obu stronach drogi krajowej, tak w pobliżu rogatki Łyczakowskiej, jakoteż na Jałowcu i pod cienką glebą rumoszowatą pól piaszczystych pomiędzy rogatką Łyczakowską a Cetnarówką, sam tylko wapień średniolitotamniowy, wraz z towarzyszącą mu stale warstewką erwiliową na całej tej wierzchowinie się odsłania. Wszędzie tu też z pod tego wapienia wydobywa się piasek poderwiliowy, nieodsłonięty jednakże tu nigdzie do samego poziomu kredowego.

Największym płatem odsłoniły się te piaski na prawo od rogatki aż do przyczółka (gdzie dawniej stał murowany młyn wiatra-

kowy) wysuniętego ku Mazurówce. Przed kilkunastu laty była tu wydma, obecnie już zadrzewiona i w park zamieniona. Z poziomu litotamniowego wytroczone leżą tu rozrzucone buły litotamniowe i ogładzone przez wody dyluwialne otoczaki erwiliowe. Znajdywały się tu także złomy drzewa skrzemieniałego z tychże piasków wydobyte. Że wydma ta sięgała bardzo dawnych czasów, dowodem tego właściwa roślinność i fauna pustyniowa (*Elymus arenarius*, *Helix candicans*, *Cicindela hybrida*, *Microzoma tibiale* i t. d.) a nadto dawne spalenisko z epoki przedhistorycznej. Dziś skutkiem zadrzewienia zatrze się wkrótce dawniejszy charakter pustyniowy tej wydmy, jako resztki wcześniejszej jeszcze bo pleistoceńskiej epoki.

Cetnarówka. Cmentarz Łyczakowski. Od rogatki Łyczakowskiej ciągnie się dalej ku pdwd. ta sama wyżyna zmyta aż do erwiliowego ogniwa. Wierzchowiną jej przewija się droga wiodąca do Pasiek. Po stronie prawej tej drogi pochylają się ku dolinie potoku zwanego Pasieczką stoki tej wierzchowiny, zarosłe lasem przeważnie bukowym i porozdzierane na liczne debry, sięgające aż do poziomu kredowego, jak np. w samej Cetnarówce. Górą tu wszędzie w samym naziomie wierzchowiny, zaledwie na kilka *dm* pod próchnicą, odsłania się wapień średniolitotamniowy, to spójniejszy, to luźniejszy, a pod nim piaski poderwiliowe. To samo widzimy na wypustkach zachodnich tej wyżyny, jak n. p. nad sąsiednią Mazurówką (pomiędzy Cetnarówką a cmentarzem Łyczakowskim) i w wschodnej części cmentarza Łyczakowskiego, którego część górną zajmują piaski poderwiliowe z słabo rozwiniętą pokrywą litotamniową [1]). Dolna część cmentarza dokoła tego wzniesienia od strony pn, zd. i pd. leży już na obszarze kredowym.

Pokrywy złożonej z glin dyluwialnych od rogatki Łyczakowskiej aż potąd brak prawie zupełny, jak zwykle na stokach zwróconych ku zachodowi (asymetrya doliny Lwowskiej).

Pohulanka (Las Węgliński). Lesistą wierzchowinę pomiędzy Cetnarówką a Zieloną rogatką przerywa dolina Pasieczki, głównego dopływu Pełtwi. Od pn. strony ku tej dolinie rozwiera się parów Cetnarowiecki z małym strumykiem, ujętym w samej Cetnarówce w sadzawkę, leżącą już w poziomie kredy. Od wd. strony tego parowu wcina się kilka deberek zwartych, których stoki zarasta starodrzewna buczyna. Przy swem ujściu już na samym brzegu lasu są te deberki mocno zabagnione.

---

[1]) W tej części, która zarazem jest najwyższym punktem cmentarza, rozrasta się bujnie kosodrzew (*Pinus mughus*) zasadzony około r. 1845 przy jednym z dawniejszych grobów. Obecnie od strony północnej tego wzgórza sam się rozsiewa.

Opodal naprzeciw browaru Kleinowskiego na granicy kredy i trzeciorzędu w wysokości około 300 *m* bije tu potężne źródło, ujęte od dawna w zbiornik murowany, dostarczający od zeszłego stulecia wody rurociągami znacznej części miasta. Powyżej tego zbiornika usuwają się piaski poderwiliowe a bezpośrednio tuż poniżej odsłania się dołująca tu wszędzie opoka kredowa, widoczna także około samego browaru pod zwałami rozburzonych piasków i piaskowców poderwiliowych. W r. 1857 pod budowę dzisiejszego browaru zebrano w tem miejscu tyle opoki, że znaczną część przyległego dna doliny nią nawieziono i splantowano [1]).

Dalej ku wd. poza browarem Kleinowskim dolina Pasieczki ma oba stoki zalesione i porozdzierane bocznemi debrami, wciętemi w piaski poderwiliowe. Dno jej atoli leży jeszcze w poziomie kredowym aż do zbiornika źródłowego (zasilającego kilka sadzawek przed kilku laty wykopanych) już niedaleko linii akcyzowej. Powyżej tego zbiornika po stronie prawej, na bezleśnym stoku, odsłaniają się w głębokim zworze bocznym piaski poderwiliowe, w spągu których odsłania się piaskowiec miękki z odciskami zwęglonych szczątek roślinnych. Samą górą już pod wierzchowiną wyżyny rozwinęła się ławica średniolitotamniowa z nadległą warstewką erwiliową, przykrytą gliną do kilku metrów grubą, eksploatowaną w sąsiedniej cegielni Banku Hipotecznego.

O kilkadziesiąt kroków dalej już pod Pasiekami rozwidla się dolina Pasieczki. Jedno jej ramię (wschodnie) ciągnie się dalej w tym samym kierunku wgłąb Pasiek, drugie od lewej strony pod kątem prawie prostym wrzyna się na północ i rozgranicza las Węgliński od otwartej ku wd. wierzchowiny Pasieczańskiej (dolina mamutowa). Dno obu tych ciasno zwartych dolin jest suche, zasunięte piaskami, usypującymi się z przepaścistych ich stoków i zawalone z góry zsuniętym gruzem litotamniowym. Tylko po deszczach lub roztopach wiosennych czasowo zlewają się tędy wody, wżerające się coraz dalej pod gliniska wierzchowiny.

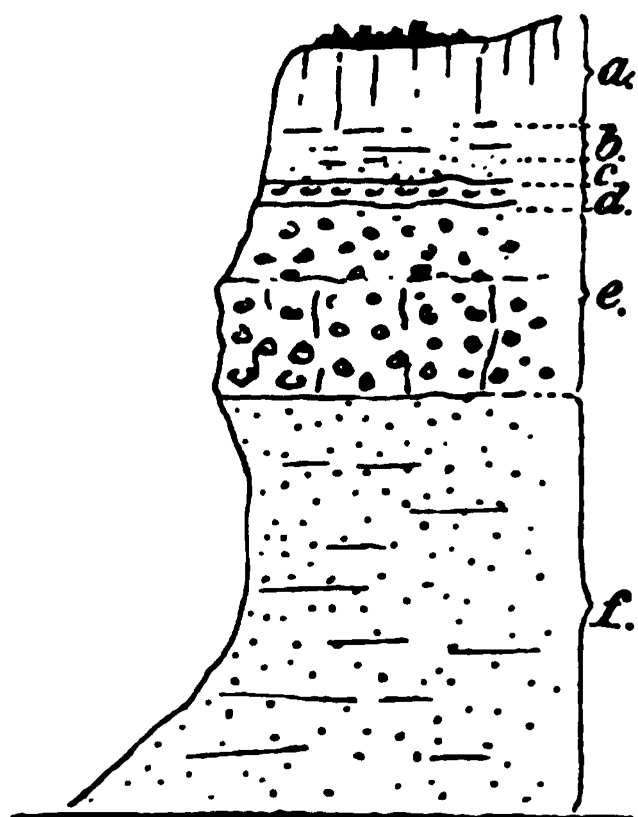
Pasieczańska wierzchowina jest dalszym ciągiem wyżyny krawędziowej, zamykającej od wd. dolinę Lwowską. Przy rogatce Łyczakowskiej i na Cetnarówce jest ta wyżyna aż po erwiliowy poziom zmyta i przykryta cienką powłoką próchnicy, z pod której jeszcze przy drodze na Pasiekach Łyczakowskich odsłania się ławica średniolitotamniowa. Dalej zaś ku wd. rozwinęły się grube zwały gliny, zajmujące całą wierzchowinę Pasieczańską. Obecność glin pomiędzy lasem Węglińskim a Ratyńską górą (Majerówką)

---

[1]) Wówczas byłem pomocny prof. Płachetce w tem samem miejscu w zebraniu bardzo obfitego materyału kredowego, zużytego w jego pracy. Znaczna część tego materyału znajduje się obecnie w Muzeum im. Dzieduszyckich.

zdradzają liczne bagienka na podmokłych pastwiskach np. w okolicy fortu ziemnego przed Pasiekami.

Debra mamutowa. Poniżej drogi, wiodącej do Pasiek, naziom wierzchowiny tuż za lasem Węglińskim nagle załamuje się w przepaścistą debrę, do której zboczyliśmy rozwidleniem doliny Pasieczki. W samym przyczołku tej debry, glina tworzy prawie prostopadłe ściany, w wierzchniej swej części nieuwarstwowana, ku spągowi zaś wyraźnie uwarstwowana, sinawa z licznymi płaskurami limonitu piaskowatego i pasami piasku luźnego, rdzawego na 1 — 2 *dm* grubymi. W samym spągu tej gliny leży otoczone wodami dyluwialnemi żwirowisko trzeciorzędne, złożone z materyału miejscowego, szczególnie wapienia litotamniowego. Znajdują się tu także znamienne dla gliny uwarstwowanej wałeczki limonitowe, wewnątrz próżne o średnicy dochodzącej 2—3 *cm*, wytworzone około korzonków niegdyś roślin dyluwialnych. Żwirowisko wraz z uwarstwieniem wskazuje na silne prądowanie wód dyluwialnych, które w tem miejscu przerwały nawet powałę erwiliową i wgłąb piasków poderwiliowych się wdarły. Wśród tego żwirowiska znalazłem przed dziesięciu laty: ząb sieczny mamuta, długi na 1 *m* przeszło wraz z ułamkami zęba trzonowego, część żebra i kości miednicowej, które jednakże były już częściowo otoczone i ogładzone działaniem wód lodnikowych. W glinie sinej, mocno piaskowatej ułożonej na tem żwirowisku zebrałem:



6. **Debra mamutowa.** *a*) Glina żółta. *b*) Glina sina *c*) Piasek zielony. *d*) Warstewka erwiliowa. *e*) Warstwa średniolitotamniowa. *f*) Piasek.

Helix hispida L. d.r.
„ *tenuilabris* Br. d. r.
Pupa muscorum L. b. l.
„ *columella* Mart. b. r.
Succinea oblonga Drap. b. l.
Limnaea truncatula Müll. d. r.

Całe to glinisko leży tu pod poziomem erwiliowym, wgłębione już w piaski poderwiliowe. O kilkadziesiąt jednak kroków dalej ku pd. ułożyła się ta sama glina znacznie wyżej, bo bezpośrednio na erwiliowej warstewce, powałą do 8 *m* grubą, z zna-

mieszczy w dolnej swej części wałkami limonitowymi. Warstewka erwiliowa do 2 dm gruba, na górnej swej powierzchni jest zmyta i zgładzoną działaniem wód [illegible]. Obok małżki *Ervilia podolica* Eichw. występuje w tej warstewce bardzo licznie *Hydrobia stagnalis* Bast. Pod tą warstewką rozwinęła się ławica litotamniowa e), do 4 m miąższa, ciągnąca się z tym samym charakterem od Zalesieńskiej i Łyczakowskiej wyżyny aż po Pasieki. W górnej części składa się ta ławica z drobniejszych buł litotamniowych, spojonych lepiszczem, szarem, iłowatem. Buły te skutkiem wietrzenia lepiszcza łatwo się wytraczają a następnie po stokach debry w dół się staczają. W dolnej części ławica ta jest spójniejszą i z grubszych buł złożoną. Pod tą ławicą występuje sam tylko piasek biały f).

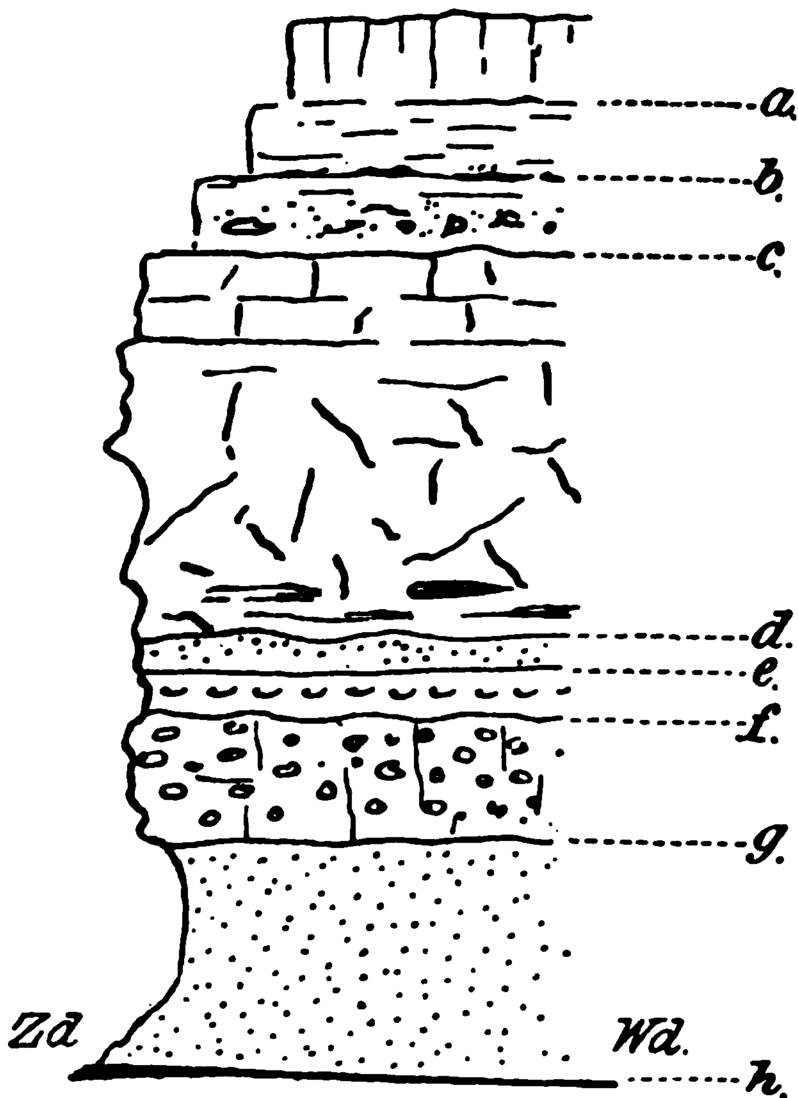
Ratyńska Góra Majerówka. Tuż przy drodze prowadzącej brzegiem lasu Lesienickiego do kamieniołomu miejskiego na Ratyńskiej górze, już przed samym folwarkiem, Majerówka zwanym, załamuje się wierzchowina Pasieczańska w głęboką debrę, otwartą ku dolinie Marunki.

Samą górą, jak pod lasem Węglińskim przewaliła się glina u góry żółta nawiana a, spodem sina i uwarstwowana b) z mnóstwem wałków limonitowych. U spodu tej gliny leżą złomy piaskowca naderwiliowego c), zupełnie takiego samego, jak pod Lonszanówką piask. Kaizerwaldzki z znamiennemi dla tego poziomu skamieniałinami: *Thracia ventricosa* Phil., *Isocardia cor* L., *Pecten galicianus* Favre, *P. Wolfi* Hilb. Razem z bryłami tego piaskowca występują tu także otoczaki wapienia jednostajnego d), odpowiadającego takiemuż na sąsiedniej Ratyńskiej górze. Całe prawie ogniwo naderwiliowe jest tu rozburzone i w żwirowisko dyluwialne zamienione.

Pod tem gruzowiskiem leżą częściowo tylko rozburzone piaski i żółtawe iły, bądź siwe e), już na warstewce erwiliowej f). Iły szczególnie żółtawe zawierają bogatą faunę otwornicową (str. 41—42) bardzo dobrze zachowaną. Warstewka erwiliowa ma 1—2 *dm* grubości. Obok znamiennej małżki erwilii wchodza w jej skład bardzo licznie nagromadzone: *Hydrobia stagnalis* Bast.; rzadszemi zaś są *Cardium praeobsoletum* m. i *Modiola Hoernesi* Rss.

Bezpośrednio pod tą kierownicza warstewką rozwinęła się ławica średniolitotamniowa g) do 2 *m* gruba. Litotamnia są spojone sinawem lepiszczem marglowatem. Ławica ta w górnej części tej debry tworzy pionowo zerwane przepaściste progi, które skutkiem podmywania niżej ległych piasków białych h), do kilkunastu metrów rozwiniętych, ciągle się urywają i ogromnymi złomami (nieraz kilkumetrowej objętości) po stokach i na dnie tej debry w dzikim nieładzie rozrzucone leżą.

U spodu samego tych piasków dalej w tej samej debrze (naprzeciw łomu Ratyńskiego) rozwinął się na 1—2 *m* gruby pokład dolnolitotamniowy i), złożony z wielkich luźnie spójnych buł litotamniowych („żabiak“). Lepiszczem tych buł jest piasek gruboziarnisty, żółtawy, z wtrąconymi krzemykami czarnymi, niekiedy o średnicy 2—3 *cm*. Ławica ta leżąca bezpośrednio na kredzie k) jest najniższym poziomem poderwiliowego ogniwa a zarazem główną warstwą wodonośną w całej tutejszej okolicy. Z niej to bije cały szereg większych i mniejszych źródełek, które od razu tworzą dość silny strumyczek, przewijający się dnem podmokłem debry ku dolinie Marunki.



7. **Kamieniołom ratyński**: *a*) Glina żółta. *b*) Glina sina (uwarstwowana). *c*) Złomy piaskowca kaizerwaldzkiego. *d*) Wapień jednostajny (ratyński). *e*) Piasek zielony. *f*) Warstewka erwiliowa. *g*) Wapień średniolitotamniowy. *h*) Piasek.

Kamieniołom Ratyński, otwarty tuż pod folwarkiem Majerówką, dostarcza od półwieku przeszło twardego wapienia do szutrowania ulic i dróg miejskich. Spotykamy się tu z silnie rozwiniętem gniazdem jednostajnego wapienia naderwiliowego, którego pierwsze ślady widzieliśmy w zarzuconym łomie na Zniesieńskiej wyżynie (str. 69) a drugi w opisanym co dopiero przekroju (str. 76), gdzie jednakże ten wapień w postaci otoczaków pod gliną słabo jeszcze był rozwinięty. Przekrój tego kamieniołomu z wyjątkiem owego wapienia prawie zupełnie zgadza się z poprzedzającym i wybornie go uzupełnia.

Górą na 6—8 *m* grubym zwałem ułożyła się glina: wierzchnia żółtawa a) z sinym odcieniem, poprzecinana pasami rdzawymi, dziurkowata z geodami (grzechotkami) wapiennemi, dolna zaś dokładnie uwarstwowana b) z wałkami limonitowymi, więcej piaskowata i chuda niż wierzchnia (nawiana). W samym spągu gliny uwarstwowanej występują płaskury limonitu na 1 *cm* grube i rozburzone prądowaniem wód dyluwialnych piaski rdzawe i zielone wraz z wtrąconem gruzowiskiem, złożonem z odłamów zielonawo-

szarego piaskowca kaizerwaldzkiego, zawierającego: *Isocardia cor* L., *Pecten Wolfi* Hilb., *P. Sturi* Hilb. i t. d.

Pod tem gruzowiskiem trzeciorzędnem rozwinął się potężnie wapień ratyński (majerowski), jednostajny, niekiedy dziurkowaty, jasno-popielaty lub żółtawy, tworzący jednolitą masę skalną, wielorako popękaną bez wyraźnego uwarstwienia. W samym jednak stropie przechodzi ten wapień w wapnisty piaskowiec zielonawy, wyraźnie uwarstwowany, bliżej zaś spągu znajdują się w nim wtrącone gniazda i smugi ilastego łupku ciemnopopielatego. Liczne szczeliny przecinają ten wapień w najrozmaitszych kierunkach i rozszerzają się gdzieniegdzie w próżnie, których ścianki są obłożone prześlicznemi nieraz grupami i gromadkami ostrorombościanowego kalcytu barwy miodowej (odm. miodowiec). Niekiedy zdarzają się tu także piękne nacieki w kształcie sopli o grubej średnicy.

Miąższość całego tego pokładu, raczej gniazda, wynosi około 15—20 *m*. Bezpośrednio pod tym wapieniem leży warstewka piasku zielonego zaledwie 1 *dm* grubego z okruchami ostryg i przegrzebków, a tuż pod nią warstewka zlepieńca erwiliowego na 1·2 *dm* gruba, wyraźnie odcinająca ogniwo naderwiliowe od dołującego pod nią wapienia średniolitotamniowego, pod którym jak w poprzedzającym przekroju ułożyły się już same tylko piaski białe.

W okolicy najbliższej Lwowa jest to punkt jedyny, gdzie w naderwiliowem ogniwie wapień, — który odtąd zwać będziemy ratyńskim (zamiast majerowski) — tak silnie się rozwinął. Jest on równorzędny piaskom i piaskowcom naderwiliowym Wysokiego Zamku i Piaskowej Góry, tudzież naderwiliowym iłom na Zniesieniu [1]). W dalszej okolicy Lwowa na Roztoczu janowsko-rawskiem w stratygrafii tamecznego trzeciorzędu wapień ten główną odgrywa rolę.

Poniżej tego kamieniołomu nieco dalej ku wd. nad drugiem źródłem (po lewej stronie opisanej debry), skąd głównie czerpią wodę, ułożyła się glina bezpośrednio na grubolitotamniowej ławicy. Denudacya lodnikowa sięga tu zatem już blizko poziomu kredowego, a zatem dolina Ratyńska jak sąsiednie już w ciągu pleistocenu została wyżłobioną. W żwirowisku pod tą gliną znajdują się obok litotamniów także erwiliowe otoczaki.

Klekuczko. Na przeciwległej wierzchowinie pomiędzy „Wielkim Lasem“ a „Dębina“, a na wd. od Pasiek w kilku odkrywkach odsłania się średniolitotamniowa ławica, na której gdzieniegdzie jeszcze zachowała się warstewka erwiliowa pod powałą gliny zmiennej grubości. I tutaj prawie wszędzie górny poziom

---

[1]) W najnowszym czasie odsłoniło się znowu małe gniazdo tego wapienia w zerwie pomiędzy Lonszanówką a redutą Brodzką, bezpośrednio pod ilastymi piaskowcami Kaizerwaldzkimi.

średniolitotamniowej ławicy składa się z łatwo usypującego się żwiru litotamniowego z zielonawem lepiszczem marglowatem, przechodzącego ku spągowi w coraz zwięźlejszą skałę okruchową, złożoną z drobno rozkruszonych litotamniów.

Poniżej tej ławicy rozwinęły się tu także piaski białe do 30 *m* miąższe, blizko spągu zbite w piaskowce, pod którymi o 2 *m* głębiej występuje pokład grubolitotamniowego wapienia (żabiak) leżącego bezpośrednio na kredzie. Wapienia naderwiliowego (ratyńskiego) niema tu nigdzie ani śladu.

P a s i e k i. Cała wierzchowina, na której wieś ta się zabudowała, składa się w najwyższym swym poziomie z grubej powały gliny. W wierzchowinę tę wrzyna się od zachodu głęboki parów (bezpośrednie przedłużenie Pasieczki ku wd.), w którym po obu stokach wśród wsi odsłaniają się piaski poderwiliowe aż po warstwę średniolitotamniową. Na tej warstwie bezpośrednio jak w debrze mamutowej ułożyła się glina uwarstwowana, przechodząca ku górze w nawianą.

Na samym początku tego parowu w spągu gliny uwarstwowanej znalazłem okruchy zęba siecznego mamutowego, tudzież odłamy wapienia ratyńskiego i erwiliowego zlepieńca. Całe ogniwo naderwiliowe jest tu zmyte aż po warstwę średniolitotamniową.

Dalej na całym obszarze pomiędzy gościńcem Sichowskim a południowym krańcem lasu Węglińskiego sama tylko glina występuje, dostarczająca wybornego materyału tutejszym cegielniom.

N a Z i e l o n e m. Postępując lewem zboczem doliny Pasieczki od browaru Kleinowskiego, a dalej równolegle do ulicy Zielonej ku Jabłonowskim koszarom trafiamy na szereg odkrywek tak w erwiliowym jak w poderwiliowym poziomie.

Pod samym lasem pomiędzy browarem a cegielnią Laskowskiego (od pdwd.) ułożyła się potężnym zwałem glina, sięgająca aż do dna doliny. Tam gdzie zachodnim brzegiem lasu wdziera się debra już w trzeciorzędne piaski, niedaleko rogatki Zielonej, istnieje obecnie zarzucony kamieniołom w poziomie średniolitotamniowego wapienia. Ogniwa naderwiliowego brak tu zupełnie. Powała gliny bezpośrednio na tym wapieniu leżąca ma tu przeszło 10 *m* grubości. W wierzchnim pokładzie jest ta glina żółtawą, nieuwarstwowaną do 4 *m* miąższą, prostopadle łupną (lepianka), w dolnym zaś do 6 *m* gruba, uwarstwowana, zielonawo siwa (siwucha) z rdzawo-żółtawymi pasami i warstewką bliżej spągu ciemnopopielatego, prawie czarnego iłu. W samym zaś spągu jest ta glina znowu zielonawo szarą, ale mocno piaskowatą z bezładnem rumowiskiem, złożonem z odłamów erwiliowego zlepieńca i naderwiliowych piaskowców. Pod tem rumowiskiem dyluwialnem dopiero odsłania się wapień średniolitotamniowy na 3—4 *m* gruby, eksploatowany w tym kamieniołomie (obecnie zarzuconym).

Tam gdzie utrzymał się jeszcze erwiliowy zlepieniec na 2—3 *dm* gruby, widać górną jego powierzchnię przez wody dyluwialne spłókaną i wygładzoną. Zlepieniec ten zawiera tu następujące znamienne dla niego skamieliny:

Paludina stagnalis Bast.
Ervilia pusilla Phil.
Modiola Hoernesi Rss.
Cardium praeobsoletum m.
Pecten scissus Favre.
„ *Wolfi* Hilb.

Nieco dalej o kilkaset kroków ku zd., bliżej ulicy Torosiewicza a od południa ponad cegielnią Laskowskiego odsłaniają się stromą ścianą, zdala (n. p. od ulicy św. Piotra i Pawła) już w oko wpadające, piaski poderwiliowe.

Samą górą pod cienką zaledwie na 1—2 *m* grubą powałą gliny odkrywa się pokład średniolitotamniowy do 2 *m* miąższy, złożony z luźnie spójnych, uwarstwowanych litotamniów, ostro odcięty od piasków białych w części zielonkowatych, rdzawo smugowanych z glaukonitowemi ziarenkami czarnawo-zielonemi. Piaski te wyraźnie uwarstwowane są prawie do 20 *m* miąższe. O 10 *m* poniżej ławicy litotamniowej zbijają się te piaski w piaskowiec do kilku *dm* gruby, dość miękki. Piaskowiec ten jest przepełniony szeroko rozrosłemi koloniami mszywiołu *Biflustra Sawarti* Aud. Obok tego mszywiołu znajdują się tu jeszcze:

Ervilia pusilla Phil. b. l.
Panopaea Menardi Desh. r.
Venus cincta E. r.
Cardium baranowense Hilb. r.
Pecten scissus Favre r.

Wprawdzie występuje tu małżka *Ervilia pusilla* Phil. już w poderwiliowem ogniwie, licznie rozsiana w powyższym piaskowcu, nie tworzy ona tu jednak warstewki zlepieńcowej tak znamiennej dla spągu ogniwa naderwiliowego. Brak tu zarazem innych towarzyszących jej mięczaków (jak n. p. *Cardium praeobsoletum* m. i *Modiola Hoernesi* Rss.).

Taki sam piaskowiec powtarza się jeszcze o kilka *dm* poniżej albo wyklinia się zupełnie ustępując miejsca piaskom. Nadto zawiera ten piaskowiec odciski zwęglonych łodyg roślinnych, bliżej nieoznaczalnych. O 5 *m* poniżej przechodzą te piaski w gruboziarnisty, prawie na 1 *m* gruby piaskowiec szarawo-zielonawy z bardzo licznymi wtrąconymi krzemieniami czarnymi (o średnicy

ɔraz kilkucentymetrowej) i sporadycznie rozrzuconemi bułami ubolitotamniowemi. Piaskowiec ten, odpowiadający zlepieńcowi ıszlowemu na Zniesieniu, zawiera jeszcze liczniejsze odciski łodyg ślinnych i liczne skamieliny w ośrodkach zachowane, do których leżą:

Cassis saburon Lam. b. r.
Vermetus intortus Lam. p.
Theredo sp. r.
Panopaea Menardi Desh. b. l.
Cardium baranowense Hilb. b. l.
" *praeechinatum* Hilb. l.
Pectunculus pilosus L. r.
Lucina borealis L. d. l.

Ku spągowi przybiera ten piaskowiec coraz więcej buł litomniowych, aż wreszcie przechodzi w luźnie spójną warstwę grubootamniową (żabiak) z międzyległymi piaskami zielonymi, leżącą zpośrednio na opoce kredowej, jak to widać przy samej cegielni. tego poziomu biją dość silne źródła, z których większe bliżej icy Zielonej ujęto w zbiornik wodociągowy.

Na tem samem zboczu przy ulicy Zielonej naprzeciw l. d. 53 lega glina dyluwialna grubą powałą. I tu dawniej istniały liczne gielnie już na wierzchowinie spłaszczającej się ku Jabłonowskim ıszarom. Naziom kredy wznosi się tu dość wysoko, przynajmniej kilkanaście metrów wyżej ponad poziomem ulicy Zielonej, gdy mczasem przy ul. Torosiewicza znacznie niżej się odsłania. Na edzie leży tu również bezpośrednio pokład dolnolitotamniowy, ɔżony z grubych buł litotamniowych, luźnie spojonych gruboırnistym piaskiem. Powyżej ułożył się bardzo kruchy piaskowiec ıszlowy, odpowiadający Zniesieńskiemu, żółtawo-szary, zabarwiony zawo wodorotlenkiem żelazowym. Znajdują się w nim jeszcze zrzucone bryły litotamniowe i dużo krzemienia czarnego. Zawiera następujące skamieliny:

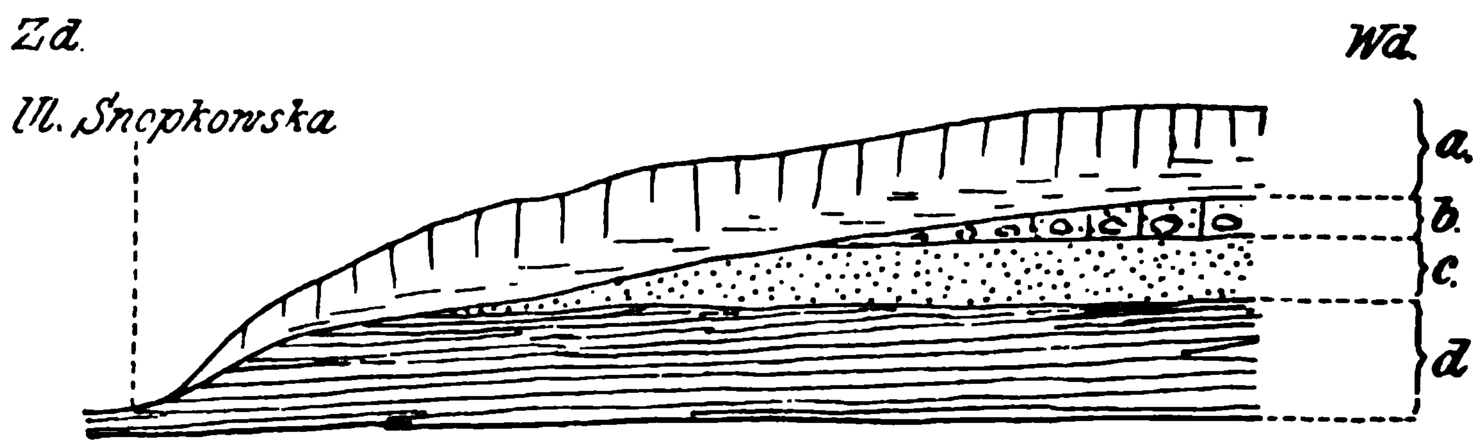
Cardium praeechinatum Hilb. l.
" *baranowense* Hilb. l.
Lucina borealis. L. b. l.
Nucula nucleus L. r.
Pectunculus pilosus L. b. r.
Pecten scissus Favre l.

Na tym piaskowcu ułożył się zielonawy piasek iłowaty, odʒty warstewką czarnego iłu od gliny, która samą górą rozwinęła ǫ aż po lasek Broński, zajmujący wierzchowinę wzgórza pomiędzy icą Zieloną a Snopkowską.

Znaczne wzniesienie kredy w pasie pomiędzy laskiem Brońskim a koszarami Jabłonowskiemi wpłynęło na odmienny charakter trzeciorzędu w tej okolicy. Ogniwo bowiem poderwiliowe posiada tu stosunkowo małą miąższość, zredukowane do dolnych litotamniów i słabo rozwiniętych nad niemi zielonych piasków ilastych.

Dolina Snopkowska jest drugą z rzędu walną doliną lwowskiej zatoki niżowej, wdzierającą się za potokiem snopkowskim (drugim głównym dopływem Pełtwi) w wierzchowinę płaskowyżu ku pdwd. i pd. Ujście tej doliny znajduje się przy samej ul. Zyblikiewicza na połączeniu obu dopływów Pełtwi, zachodniego od Wulki i pdwd. od Snopkowa i Żelazówki.

W dalszym swym przebiegu dolina ta rozgałęzia się na cztery ramiona: dolinę parku Stryjskiego, stawku Brońskiego, Zofijówki i Żelazówki z wielu bocznemi deberkami. Na całej tej wierzchowinie rozwinęła się potężnymi zwałami glina dyluwialna eksploatowana w licznych cegielniach ną całym tym obszarze od rogatki Zielonej aż po koszary Jabłonowskie z jednej strony a po Żelazówkę i Zofijówkę z drugiej strony. Kierunek główny tej doliny jak Pasieczki jest pdwd.-pnzd.



8. **Stillerówka** (cegielnia). *a*) Glina dyluwialna. *b*) Piaskowiec grubolitotamniowy. *c*) Piasek zielony. *d*) Kreda.

Począwszy od ujścia doliny wszędzie tu odkrywa się opoka kredowa, wyraźnie poziomo uwarstwowana. Bliżej ulicy Zyblikiewicza leży bezpośrednio na niej potężnym zwałem glina dyluwialna. Trzeciorzęd jest tu prawie zupełnie zmyty. Dopiero głębiej za potokiem Snopkowskim i jego przytokami odsłaniają się z pod dyluwialnej pokrywy coraz wyższe poziomy trzeciorzędu; wreszcie z powodu wyższego położenia dna doliny kreda zupełnię ustaje się odsłaniać. Bliżej zaś początku tej doliny i jej bocznych deberek sam tylko trzeciorzęd się odkrywa, jak n. p. bliżej rogatki Zielonej, za cegielnią na Krasuczynie i na Zofijówce.

Stillerówka (cegielnia). Przy ul. Snopkowskiej poza koszarami wojskowemi zabudowanymi u podnóża pagóra, obniża-

jącego się od rogatki Zielonej ku ul. Zyblikiewicza, odsłonięto na znaczniejszej przestrzeni pomiędzy cegielnią a Brońskim laskiem opokę kredową. Opoki tej wraz z gliną nadległą używają tutaj do wyrobu cegieł. Tym sposobem powstała ściana zupełnie obnażona, złożona z samej prawie opoki kredowej; wyżej tylko pod laskiem zachowała się resztka najniższego poziomu ogniwa poderwiliowego wraz z pokrywą piaskowatej gliny uwarstwowanej.

Kreda jest tu mocno iłowatą, barwy popielatej, jaśniejszej lub ciemniejszej, zawiera dużo limonitu, nagromadzonego szczególnie w szczelinach i na skamielinach, które niekiedy całkowicie nim są przejęte. Najczęściej atoli gruzły limonitu występują w miejsce dawniejszego markazytu wraz z gipsem krystalicznym, który nadto jako produkt rozkładowy tegoż samego markazytu wypełnia cieńszemi lub grubszemi żyłami (niekiedy przeszło centymetrowej grubości) szczeliny w opoce. W całej okolicy Lwowa nie występuje gips kredowy w takiej ilości, jak w tej właśnie odkrywce. Bardzo ciekawemi są bryłki limonitu, otoczone gipsową skorupą, złożoną z kryształków blaszkowych, a wewnątrz zawierające jeszcze jądro niezupełnie przeobrażone markazytu. Limonit i gips są tu zatem bezpośrednimi przetworami markazytu.

W najbliższej okolicy Lwowa należy ta odkrywka kredy obok Zniesienia obecnie do najbogatszych w skamieliny (około 60 gat. makroskopowych) rzadko jednak całkowicie zachowanych. Do najpospolitszych należą bakulity (*Baculites Knorrianus* Desm.), skafity (*Scaphites constrictus* Sow.), belemnity (*Belemnitella mucronata* Schloth.), przewiertki, przegrzebki, spondylusy (n. p. *Spondylus Dutempleanus* d'Orb.), ostrygi i jeżowce.

Bezpośrednio na tej kredzie, do 20 *m* ponad dnem doliny wzniesionej bliżej lasku Brońskiego, leży najniższe ogniwo trzeciorzędu, złożone w samym spągu z piasków zielonawych nieco ilastych, na kilka *dm* miąższych z nadległą ławicą grubolitotamniową, luźnie spójną, przechodzącą ku górze w piaskowiec zielonawo-szary, drobnoziarnisty z odciskami łodyg roślinnych. Piasek zielony zawiera ułomki, rzadziej cało zachowane skorupki jedynie stąd znanego przegrzebka: *Pecten Malvinae* du Bois a piaskowiec liczne ośrodki małży: *Panopaea Menardi* Desh. Całe to ogniwo poderwiliowe jest tu zaledwie na 2—3 *m* pod grubą powałą gliny dyluwialnej rozwinięte.

D o l i n k a s t a w k u B r o ń s k i e g o (Małuszyńskiego). O kilkaset metrów dalej ku wd. na tem samem zboczu przy samym stawku leży na kredzie, z której naziomu górnego bije źródło, zasilające ten stawek, pokład grubolitotamniowego wapienia na 1 *m* przeszło gruby, przykryty u góry drobnoziarnistym piaskiem zielonawym. Wyżej poza stawkiem wcina się ta dolinka już w sam tylko trzeciorzęd, a dalej ku Zielonej rogatce w samą tylko po-

tężnie rozwiniętą glinę dyluwialną. Oba stoki tej dolinki są zarosie bądź krzewiną bądź lasem. Gdzieniegdzie tylko na dnie jej leżą z górnych poziomów trzeciorzędu wydarte złomy średniolitotamniowego wapienia i otoczaki erwiliowe.

W następnej dolince, odgałęziającej się na prawo ku pdwd. od stawku Brońskiego, przy cegielni Domaszewskiego odkrywa się kreda. Wyżej po stokach odsłaniają się trzeciorzędne piaski wraz z kruchymi piaskowcami ogniwa poderwiliowego, wydobywającymi się z pod grubej powały gliny, sięgającej aż do dna doliny. Dopiero na początku tej doliny poniżej cegielni Tołoczki na potężnie rozwiniętych piaskach poderwiliowych już blizko gościńca sichowskiego niedaleko rogatki Zielonej, a pod samą wierzchowiną wyżyny pasieczańskiej występuje średniolitotamniowy wapień zbitą ławicą wraz z erwiliową warstewką.

Pod pokrywą gliny sinej i żółtej do 6 *m* miąższej leży tu do 1 *m* grube szutrowisko dyluwialne, złożone głównie z odłamów i okruchów wapienia ratyńskiego. Pod tem szutrowiskiem bezpośrednio występuje zlepieniec erwiliowy ze znamiennemi skamielinami:

Paludina stagnalis Bast.
Ervilia pusilla Phil.
Cardium praeobsoletum m.
Modiola Hoernesi Rss.
Pecten scissus Favre.

Pokład litotamniowy składa się w wierzchniej części z litotamniów luźnie spojonych zielonkowatym piaskiem (na 0·5 *m*) a u dołu z warstwy zwięzłej (na 0·4 *m*), eksploatowanej tu w niedawno założonym kamieniołomie. W tym wapieniu znajdują się tylko okruchy ostryg, *Venus cincta* E. i *Lucina borealis* L. Jeszcze niżej przechodzi ta ławica znowu w luźnie uwarstwowany pokład litotamniowy (na 0·4 *m* miąższy).

Bezpośrednio pod tą ławicą rozwinęły się piaski białe bądź poziomo bądź skutkiem prądowania skośnie uwarstwowane.

Znacznie poniżej tych piasków już na samem dnie doliny przy źródle występują ilaste piaski zielonawo-szare i piaskowiec popielatawo-szary, przepełniony zwęglonemi szczątkami roślin i ośrodkami skamielin głównie: *Lucina borealis* L. Warstwa ta odpowiada zlepieńcowemu piaskowcowi na Zniesieniu.

Żelazna Woda-Krasuczyn. Od Stillerówki wykręca się ulica Snopkowska za biegiem potoku snopkowskiego ku pdwd. popod Zofijówkę ku Żelazówce. Po stronie prawej potoku stoki tej doliny są mocniej niż po lewej nachylone i częściej obnażone, tak że nietylko kreda lecz i trzeciorzęd bądź w naturalnych bądź w sztucznych odkrywkach są tu odsłonięte. Kreda rozciąga

się tu aż po stawek na Żelazówce (Żelaznej Wodzie); dalej ku wd. stoki doliny Snopkowskiej z samego tylko trzeciorzędu aż po Krasuczyn są zbudowane.

Najwyżej, bo do kilkunastu metrów wznosi się kreda na samym przyczołku wierzchowiny, rozdzielającej główną dolinę snopkowską od bocznej ku cegielni Domaszewskiego i Tołoczki rozwartej. W tem miejscu naprzeciw mostku leży na kredzie bezpośrednio piasek zielonawy, drobnoziarnisty, zaledwie na 3 *dm* gruby, przedzielony warstewką zaledwie na 0·5 *dm* miąższego piaskowca zielonkowatego, przepełnionego okruchami przegrzebków, serpul i innych skamielin. Powyżej ułożył się wapień litotamniowy, słabo spójny, tworzący wraz z dołującymi piaskami pas wodonośny, odznaczający się znacznym zasobem wilgoci. Przeciekająca z góry woda roztwarza ten wapień, z którego wytworzył się poniżej na stokach leżący trawertyn, wielorako powyżerany, częścią zaś zbity.

Nad litotamniowym pokładem występuje znowu miałki drobnoziarnisty piasek zielony do 8 *m* miąższy, który ku górze twardnieje w wapnisty piaskowiec muszlowy (odpowiadający średniolitotamniowemu wapieniowi) metrowej prawie grubości W istniejących tu przed 10 laty kamieniołomach wydobywano ten piaskowiec na materyał budowlany. Ze skamielin zebrałem tu wówczas: *Isocardia cor* L., *Cardium* sp., *Cardita scalaris* Sow., *Pecten scissus* Favre, *Serpula cf. gregalis* E.

Bezpośrednio na tym piaskowcu leży cieniutka na 5—10 *cm* gruba warstewka zielonego piasku, a na tym dopiero iły piaszczyste, w części przez dyluwialne wody rozburzone, z okruchami iłu mydłowatego i wapienia ratyńskiego. W innem miejscu, w tym samym kamieniołomie dziś już zarzuconym, występuje ten sam wapień w złomkach drobno pokruszonych, prawie 2 metrowej miąższości.

Przekrój ten jest wybitnym przykładem przykróconego rozwoju tutejszego trzeciorzędu. Ogniwo poderwiliowe jest tu zaledwie na 10 *m* miąższe. W miejsce poziomu średniolitotamniowego wraz z warstewką erwiliową występuje tutaj zlepieniec wapnisto-piaskowy, a z ogniwa naderwiliowego utrzymały się tu piaski zielone, iły i wapienie ratyńskie słabo rozwinięte.

C e g i e l n i a N e u w o h n e r a (ul. Snopkowska l. d. 19). O kilkaset kroków dalej na tym samym stoku przy zbieraniu gliny i wydobywaniu piaskowca poderwiliowego (średniolitotamniowego) odsłonięto naderwiliowe ogniwo tutejszego trzeciorzędu, złożone przeważnie z iłów i zielonych piasków ilastych.

Samą górą potężnym zwałem ułożyła się glina dyluwialna na 5—6 *m* miąższa, w wierzchniej części żółtawa (piecówka i lepianka), w dolnej zaś sinawa (siwucha i garncarska) z mnóstwem rurek limonitowych po korzeniach bagiennych roślin dyluwialnych i z płaskurami limonitowemi w samym spągu.

Pod tą gliną bezpośrednio leżą rozburzone piaski zielone do 3 *m* rozwinięte, a pośród nich międzyległe iły popielate do 3 *dm* grube. Wśród tych iłów znajdują się wtrącone warstewki ilastego wapienia popielatawego, przepełnione skamielinami drobnych mięczaków (głównie: *Bulla truncata* Ad., *Paludina stagnalis* Bast., *Ervilia pusilla* Phil. i *Serpula gregalis* E.) tudzież otwornic. Poniżej tych iłów zbija się piasek zielony, częściowo w drobnoziarnisty piaskowiec zielony. Nadto zdarzają się tu gruzełki rudowęgla i bursztynu.

Pod tymi piaskami dopiero ułożył się żółtawy zlepieniec muszlowy z grubemi ziarnami piasku, taki sam jak w poprzednich łomach zarzuconych. Przejęty jest on mocno limonitem, skąd barwa jego miejscami bywa ciemnordzawą. Zawiera następujące skamieliny, znamienne dla poderwiliowego ogniwa:

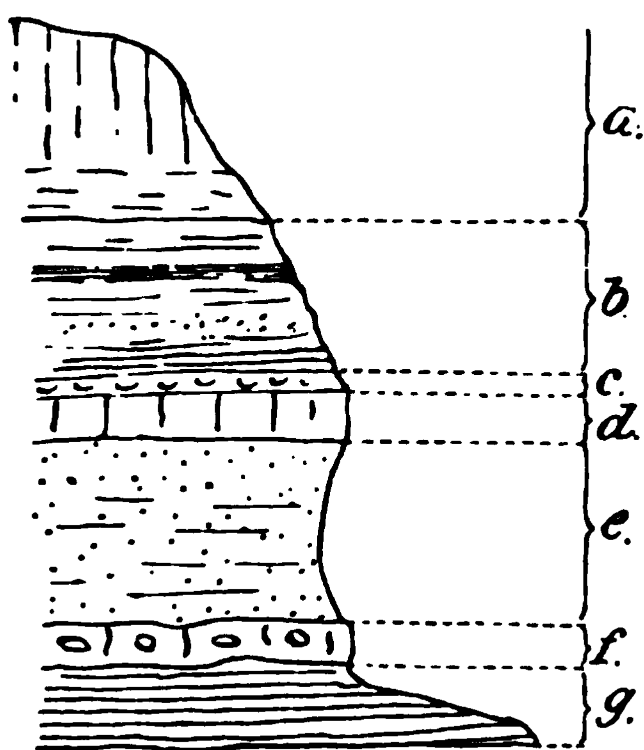
Thracia ventricosa Phil.
Venus cincta E.
Isocardia cor L.
Cardium praeechinatum Hilb.
„ *baranowense* Hilb.
Lucina borealis L.
Cardita scalaris Sow.
Leda fragilis Chem.
Nucula nucleus L.
Pecten scissus Favre.
Ostrea cf. digitalina du Bois.
Serpula gregalis E. cf.
Spatangus sp.
Ceratotrochus aequecostatus m.
Lithothamnium ramosissimum Rss.

Żelazówka (Żelazna Woda). Poza cegielnią Neuwohnera i stawkiem pomiędzy domami (l. 29—31) na tem samem zboczu, powyżej zalesionem, przy samej drodze odkrywa się ławica dolnolitotamniowa f) o bułach litotamniowych luźnie spojonych piaskiem zielonawym, do którego są domieszane czarne krzemienie i grubszy żwir kwarcowy. Poniżej występuje w tej dolinie po raz ostatni kreda g) odsłonięta tuż przy samym stawku (od strony pdzd.). Nad tą ławicą na 1 *m* niespełna grubą, rozwinał się piasek zielony e), uwarstwowany, do 8 *m* miąższy. Tak w dolnolitotamniowej ławicy, jak w spągu nadległego piasku zebrałem następujące skamieliny:

Panopaea Menardi Desh.
Venus cincta E.

Cardium praeechinatum Hilb.
Lucina borealis L.
Pectunculus pilosus L.
Pecten scissus Favre.
Ostrea leopolitana Niedz.
" *cochlear* Poli.
Okruchy skorup i kolców jeżowcowych.

Ponad piaskami zielonymi w zarzuconym obecnie kamieniołomie występuje piaskowiec d) z *Cardium baranowense* Hilb. i *Ostrea digitalina* du Bois bezpośrednio pod warstewką c) erwiliową na 2 *dm* grubą. Ponad tą warstewką rozwinęły się iły popielate b), a wyżej jeszcze już pod laskiem naderwiliowe piaskowce kaizerwaldzkie, zawierające:



9. **Żelazówka** (powyżej stawku). *a*) Glina dyluwialna. *b*) Iły i piaski naderwiliowe. *c*) Warstewka erwiliowa. *d*) Piaskowiec poderwiliowy. *e*) Piasek zielony. *f*) Warstwa dolnolitotamniowa. *g*) Kreda (opoka).

Thracia ventricosa Phil.
Isocardia cor L.
Pecten galicianus Favre.
" *Sturi* Hilb.

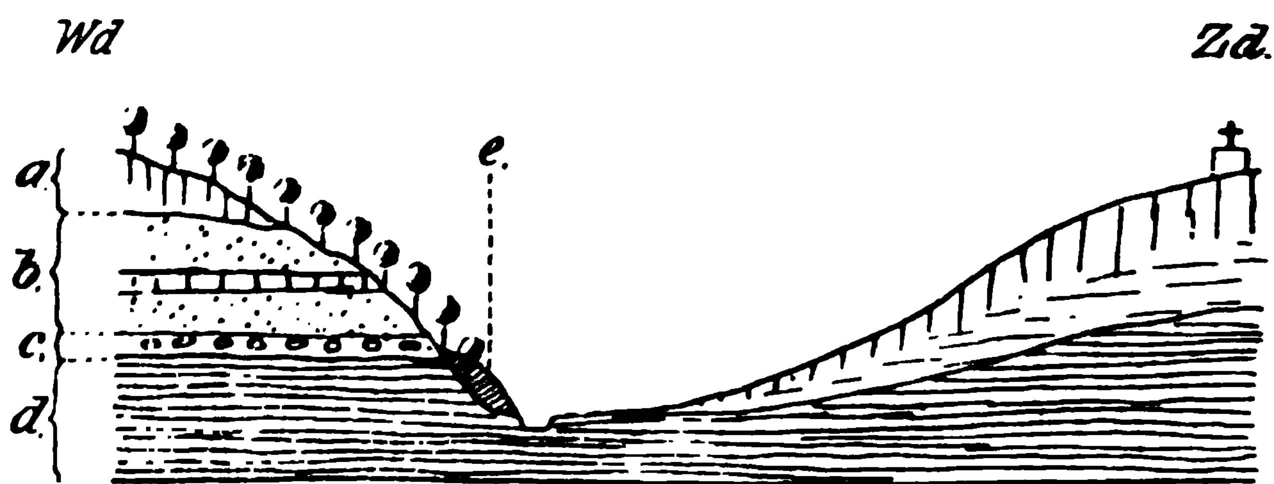
Powyżej tego piaskowca marglowatego przewija się jeszcze smuga rdzawego iłu, jak w takim samym poziomie na Lonszanówce. Ogniwo poderwiliowe jak w poprzednich przekrojach (naprzeciw stawku Kamińskiego) jest tu również słabo rozwinięte (zaledwie na 8 *m* miąższe). Ostatni też raz spotykamy się w tej okolicy z kierowniczą warstewką erwiliową, wykształconą jak w przekrojach zniesieńskiej i pasieczańskiej wierzchowiny. Odmienne wykształcenie poderwiliowego w tej okolicy bardzo przykróconego ogniwa ma swą przyczynę w znaczniejszej wysokości kredowego naziomu na całym pasie od koszar Jabłonowskich aż po Krasuczyn.

K r a s u c z y n. Naprzeciw cegielni krasuczyńskiej w miejscu, gdzie dolina snopkowska ku pełnemu wd. się zwraca, istniał dawniej kamieniołom znaczniejszych rozmiarów (czynny jeszcze w r. 1870). Dziś tylko od wd. strony tuż pod folwarkiem (dawniej Józefitów) odsłaniają się piaskowce żółtawe, kruche, ilaste, łatwo się rozsypujące z nadległemi smugami iłów rdzawych, zawierające faunę ogniwa naderwiliowego i to poziomu kaizerwaldzkiego. Dość często

zdarzają się w tych piaskowcach grudki zwietrzałego bursztynu, rzadko z jądrem dobrze zachowanem. W tym pozionie zebrałem następujące skamieliny:

Corbula gibba Ol. b. l.
Thracia ventricosa Phil. d. l.
Isocardia cor L. l.
Pecten galicianus Favre b. l.
Pecten Wolfi Hilb. b. l.
„ *Sturi* Hilb. d. r.
Ostrea sp. (*leopolitana* N.) b. r.
Discina sp. (*leopolitana* m.) d. l.
Spatangus sp.

Sam spąg kamieniołomu obecnie zakryty. Występywał tutaj (jak jeszcze w r. 1870 zanotowałem) siwy, twardy piaskowiec,



10. Dolina Zofijówki. *a*) Glina dyluwialna. *b*) Piaski i piaskowce poderwiliowe. *c*) Warstwa dolnolitotamniowa. *d*) Kreda. *e*) Trawertyn.

zapewne ten sam, jaki na tem samem zboczu w poprzednich odkrywkach tejże doliny średniolitotamniową ławicę zastępuje. Piaskowiec ten był tu wówczas na materyał budowlany eksploatowany.

Z tego kamieniołomu pochodzi także wykaz otwornic, ogłoszony jeszcze w r. 1851 przez Dra A. Reussa [1]), jakoteż wzmianki o bursztynie podane przez Dra R. Knera [2]) w roku 1851 i przez Dra M. Raciborskiego [3]) w r. 1881.

[1]) Dr. A. E. Reuss. Foraminifera in dem Bernsteinführeden Tertiärsande von Lemberg. Jhb. d. geol. R. A. str. 163—164. Wien 1851.
[2]) Dr. R. Kner. Ueber den bei Lemberg vorkommenden Bernstein. Jhb. d. g. R. A. II. str. 163—164. Wien 1851.
[3]) Dr. M. Raciborski. Zapiski paleobotaniczne. Kosmos XVII. str. 526. r. 1892.

Z o f i j ó w k a. Od stawku Kamińskiego odgałęzia się w kierunku pdzd. trzecia dolina boczna, zmieniająca następnie swój kierunek prawie pod kątem prostym ku pdwd. W pierwszej połowie bliżej swego ujścia jest ta dolinka wybitnie asymetryczną. Prawe jej zbocze (wd.) jest spadziste i zarosłe pierwotnym lasem bukowym z wmieszanym jaworem, lipą i klonem. Są to resztki dawniejszego lasu, porastającego wszystkie stoki doliny Snopkowskiej wraz z jej rozgałęzieniami. Starodawna buczyna utrzymała się jeszcze przy samym kościółku św. Zofii. Na tem samem zboczu od stawku Kamińskiego w górę tej dolinki odsłania się wzdłuż potoku dołem sama tylko kreda, przykryta ławicą litotamniową, z której wśród lasku w kilku punktach wydobywają się źródełka, wytwarzające tuż poniżej nieznaczne osady trawertynu. Powyżej ulczył się już sam tylko poderwiliowy piasek zielonawy, odkryty na małej przestrzeni bezpośrednio nad jednem z większych źródełek. Po przeciwnem lekko nachylonem zboczu lewem przewaliła się glina aż do samego dna dolinki z cechującymi mięczakami: *Helix hispida*, *H. tenuilabris* i *Succinea oblonga*. Jestto piaskowata, uwarstwowana glina.

Dalej ku pd. zwiera się dolinka Zofijówki coraz bardziej. Przy kuźni istniała tu odkrywka sztuczna kredy w samem dnie doliny, dziś zasypana. Kreda stąd wydobyta miała odmienny charakter petrograficzny aniżeli gdzieindziej w najbliższej okolicy. Była ona ciemnopopielatą, mocno iłowatą i zawierała dużo markazytu gruzełkami wrosłego a nie przemienionego w limonit. Skamieliny były tu także powleczone markazytem, wyraźnie skrystalizowanym w gromadki, w których pojedyncze kryształki ($P\breve{\infty}$. $P\bar{\infty}$ albo $P\breve{\infty}$. $P\bar{\infty}$. o P) dokładnie było można wyróżnić.

K a m i e n i o ł o m K a m i ń s k i e g o. Na skręcie pdwd. doliny Zofijówki sam tylko trzeciorzęd tworzy jej stoki, ale nigdzie tu nie odsłania się samodzielnie z pod grubej powały gliny dyluwialnej. Przed kilkunastu laty istniał tu kamieniołom założony blizko początku tej doliny pod wierzchowiną, którą opodal przewija się czerniowiecki tor kolejowy.

Samą górą ułożyła się tu glina na 4—5 *m* grubą pokrywą. W górnej swej części do 2 *m* rozwinęła się glina nieuwarstwowana żółta (piecówka), przechodząca w siwą (siwucha) uwarstwowaną z licznymi wałkami limonitowymi W spągu tej gliny przewijają się mocno rdzawe piaski ilaste, tworzące skorupowe płaskury limonitu.

Poniżej tego pasu limonitowego (granicznego dla dyluwium) leżą rozburzone przez wody dyluwialne piaski zielonawe, ilaste wraz z gruzowiskiem trzeciorzędnem na 1—1·5 *m* rozwinięte. Gruzowisko to składa się głównie z marglowych, zielonawo-szarych piaskowców z fauną naderwiliową, występującą także w międzyległych piaskach, a złożoną z następujących dla kaizerwaldzkiego

poziomu znamiennych skamielin: *Thracia ventricosa* Phil., *Isocardia cor* L., *Pecten galicianus* Favre, *Ostrea* sp. (cf. *digitalina* du Bois), *Discina leopolitana* m.

Piaski te i piaskowce są działaniem dyluwialnej denudacyi tylko częściowo wyruszone z swego pierwotnego położenia, ale nie zupełnie przełożone.

Poniżej o 1 *m* w samym spągu tego przekroju leży piaskowiec zwięzły, tworzący pokład na 1—2 *m* gruby, eksploatowany wówczas na materyał budowlany, a odpowiadający średniolitotamniowej ławicy, bezpośrednio pod erwiliową warstewką (której tu brak) rozwiniętej.

Dolina parku Kilińskiego (Stryjskiego) jest drugiem ramieniem głównej doliny Snopkowskiej od strony lewej (południowej). Wrzyna się ona w tym samym kierunku jak dolinka Zofijówki ku pdzd. głęboko w wierzchowinę płaskowyżu prawie aż po rogatkę stryjską. W przybocznej dolince otwartej wprost na pd. ku kościółkowi św. Zofii, jakoteż w dolnej części parku po obu stokach ku sadzawce pochylonej występuje opoka kredowa z resztką trzeciorzędu w postaci grubych litotamniów i piasku zielonego (odkrytego przy uliczce św. Zofii), a zanikającego pod grubą powałą gliny, która całą wierzchowinę tak przy kościółku św. Zofii jak placu powystawowego zajmuje.

Dopiero w średniej części parku znowu z powodu asymetryi po prawem zboczu pod sztucznemi ruinami zamczyska odsłania się w poziomie poderwiliowym pokład piaskowca zielonawo-szarego, łatwo kruszejącego, do pół metra grubego z licznemi ośrodkami i odciskami następujących skamielin:

Thracia ventricosa Phil. b. l.
Panopaea Menardi Desh. r.
Polia sp. (*leopolitana* m.) d. l.
Isocardia cor L. l.
Cardium baranowense Hilb. r.
Lucina borealis L. b. l.
Leda fragilis Chan. l.
Nucula nucleus L. b. l.
Pecten scissus Favre d. l.
Ostrea leopolitana Niedz. r.
Serpula cf. *gregalis* E. l.
Okruchy jeżowców d. r.

Pod tym piaskowcem rozwinęły się na 1·5 *m* wgłąb piaski miałkie zielonawe. Spąg tej odkrywki zarówno jak strop jest murawą zarosły. Prawdopodobnie jednak w nieco niższym poziomie spoczywają te piaski na grubolitotamniowej warstwie, jak to wi-

dzieliśmy prawie w całej dolinie Snopkowskiej. Uważając piaskowiec powyższy za równorzędny z takimże w poprzedzających łomach, spotykamy się tutaj również z bardzo przykróconym rozwojem poderwiliowego ogniwa.

Otwór wiertniczy na placu wystawy w roku 1894. Powyżej ostatniej odkrywki naturalnej w parku Kilińskiego o kilkadziesiąt kroków dalej ku pdwd. wykonano podczas wystawy krajowej głębokie wiercenie systemem kanadyjskim do głębokości 501 *m*, poczynając od wierzchowiny wzniesionej w tym punkcie na 343 *m* n. p. m. Wiercenie rozpoczęto dłutem o śred. 474 *mm* d. 15. maja, a zakończono dłutem o śred. 145 *mm* d. 23. października 1894 r. [1]) Pomimo usilnych starań ze strony ankiety, złożonej z miejscowych geologów i techników górniczych, przerwano wiercenie, którem nie przebito całkowicie kredy, następnie wydobyto rury hermetyczne i zostawiono w otworze tylko rury blaszane do 302 *m* głębokości, przez co choć część otworu ocalała dla dalszego ewentualnego wiercenia.

W ciągu roboty wykonano dwukrotnie pomiar temperatury w głębi otworu zapomocą termometru maksymalnego. W głębokości 497 *m* temperatura ta wynosiła + 28° C., co wskazuje na niespodziewany wzrost tejże prawie o 20° C. Wiercenie to wykonała spółka A. Gorajski i Ad. Trzecieski przy technicznem kierownictwie inżyniera W. Remiszewskiego. Próbki brano z każdego metra głębokości, razem 500 próbek.

Naprzód przebito glinę wraz z piaskiem dyluwialnym grubą na + 2 *m*, następnie utwór trzeciorzędny na 30 *m* miąższy, poczem wwiercono się już w samą tylko opokę kredową do 501 *m*. Kreda ta barwy szaropopielatej, raz jaśniejsza, to ciemniejsza, bywała w rozmaitej głębokości mniej lub więcej zwięzłą, a łyżkowiny wydawały zapach siarkowy. Profil tego otworu szczegółowy przedstawia się w sposób następujący:

0—1 *m*	Glina	1. Utw. dyluwialny.
1—2 *m*	Piasek w części żelezisty	
2—3 *m*	Piasek zielonawy	2. Utw. trzeciorzędny.
3—5 *m*	Piaskowiec kruchy z muszlami	
5—7 *m*	Piaskowiec drobnoziarnisty, zielonawy	
7—8 *m*	Ił piaskowaty, szary	
8—9 *m*	„ „ „ z bułami litotam.	
9—24 *m*	„ „ „ z liczniejsz. buł. lit.	
24—32 *m*	Wapień litotamniowy z piaskiem	
32—501 *m*	Opoka kredowa	3. Utw. kredowy.

[1]) Dr. R. Zuber. Głębokie wiercenie na placu Wystawy krajowej. Kosmos. 1894. XIX str 351.

Z piasku dyluwialnego wydobyto tylko ułomek drzewa skrzemieniałego o gładko otoczonej powierzchni, a wypłókanego wodami dyluwialnemi z poziomu poderwiliowego. Piaski zielone wraz z piaskowcami i litotamniami należą do ogniwa poderwiliowego. Piaskowiec muszlowy z 3—7 m odpowiada takiemuż w najbliższych odkrywkach Snopkowskiej doliny i w parku Kilińskiego. Wapień litotamniowy z 24—32 m występuje tu jak wszędzie w samym spągu bezpośrednio na kredzie ułożony.

Utwór kredowy tak w najwyższych jak najniższych poziomach tego otworu ma to samo prawie niezmienne wejrzenie petrograficzne, znane już z odkrywek naturalnych w obrębie najbliższych okolic Lwowa, a wskazujące na długo trwające te same stosunki pelagiczne w ciągu jej osadzania się. To samo także wykazała fauna otwornicowa z ostatnich 6 metrów wiertniczego otworu, zbadana przez prof. J. Niedźwiedzkiego.[1] Ogółem podaje prof. J. Niedźwiedzki z tego poziomu 79 gatunków z nich 10 gatunków zupełnie nowych dla fauny Lwowa z dostateczną pewnością oznaczonych i 5 gat. małżoraczków. Z wyjątkiem 10 gatunków otwornic, pierwszy raz podanych przez Niedźwiedzkiego, wszystkie inne gatunki otwornic jakotoż małżoraczki były już dawniej z wierzchnich poziomów kredy lwowskiej znane. Co do niektórych form, n. p. *Haplophragmium obliquum* Alth, *Cornuspira* sp., *Pleurostomella subnudosa* Rss., zaznaczył Niedźwiedzki odmienny ich liczebny stosunek w wierzchnim a najniższym, obecnie znanym poziomie tego utworu, z czego wnosi na różnicę tylko batometryczną, stwierdzoną nadto występywaniem głębinowego gatunku *Globigerina cretacea* d'Orb. nieznanego z górnych poziomów tutejszej kredy. Sprawozdanie swoje o dokonanych badaniach mikrofaunicznych kończy prof. J. Niedźwiedzki następującem zdaniem: „można dostatecznie przyjąć na pewne, iż utwór dosięgnięty końcem wiercenia wraz z marglem senońskim powierzchni, należy do jednego i tegoż samego w ciągu niezmieniających się stosunków powstałego górotworu, którego tworzenie się mogło jednakowoż rozpocząć już w wieku turońskim“ (l. c. str. 247).

Pomiędzy parkiem Kilińskiego a Wulką obniża się nagle wierzchowina płaskowyżu ku głównej dolinie Pełtwi, rozwierającej się od ulicy Wuleckiej wzdłuż ul. Pełczyńskiej ku północnemu wschodowi. Prawe zbocze tej doliny nad Pełczyńskim i Panieńskim stawem zalega potężnie rozwinięta glina, bezpośrednio tu ułożona na kredzie, która zaledwie w kilku odsłonkach do kilkunastu metrów ponad dnem doliny się odkrywa — najwy-

[1]) J. Niedźwiedzki prof. Mikrofauna kopalna ostatnich próbek wiercenia we Lwowie r. 1894. Kosmos XXI. 1897.

raźniej pomiędzy stawem Pełczyńskim i Panieńskim. Zielone piaski trzeciorzędne, widoczne jeszcze w dolinie Snopkowskiej, przełożone wodami dyluwialnemi, weszły tu w skład dolnego ogniwa gliny uwarstwowanej mocno piaskowatej. Od doliny Pełtwi (od stawu Pełczyńskiego) wżera się tu pod wierzchowinę krótka a głęboka debra, wielokrotnie poszarpana na pomniejsze wertepy. Obecnie część tego zbocza ponad stawem Pełczyńskim aż po cmentarz stryjski splantowano i w park zamieniono (park Pełczyński).

W uwarstwowanej glinie, dziś jeszcze w kilku punktach tego zbocza odsłoniętej, przed kilkunastu laty razem z J. Bąkowskim [1]), a następnie po nim zebrałem [2]) tu najwięcej materyału do fauny dyluwialnej tej okolicy. Przedewszystkiem uderzają tu na jednem miejscu (w głównej debrze wprost naprzeciw pływalni) nagromadzone w wielkiej mnogości kosteczki żab (*Rana*, *Bufo*) a rzadziej gryzoniów (*Myoxus*, *Glis*, *Arvicola*, *Cricetus*) wraz z dyluwialnymi mięczakami, pomiędzy którymi główną rolę odgrywa: *Pupa muscorum* L., *P. columella* Mart. i *Succinea oblonga* Drap. Fauna ta posiada wielkie podobieństwo do Suslawickiej w Czechach, opisanej przez Dra J. Woldřicha [3]), któremu do bezpośredniego porównania resztki powyżej wymienionych kręgowców dyluwialnych do sprawdzenia posyłałem. Z tak bogatą fauną kręgowców dyluwialnych nigdzie w okolicy Lwowa się nie spotkałem. Podobną mnogość na jednem miejscu nagromadzonych kostek żabich znalazłem dopiero w okolicy Brodów pod Czernicą [4]). Tietze powołując się na pracę J. Bąkowskiego wspomina również o tej faunie, ale zarazem wyraża się o tych resztkach kopalnych płazów w taki sposób i to dość lekceważący, jakoby nie dowierzał, że uzupełniają tutejszą faunę dyluwialną: *die Lurche aber vervollständigen ebenfalls eine Reihe diesbezüglicher Funde*, *denen man freilich in der Literatur* (*!*) *häufiger begegnet als in der Natur* (l. c. str. 26).

Po lewej stronie doliny Pełtwi Wuleckiej ponad stawem pełczyńskim wznosi się w obrębie samego miasta dość stromo wzgórze, na którego wierzchowinie zabudowały się cytadele. Wzgórze to stosownie do prawa asymetryi opada ku pnzd. (ku ulicy Kopernika) nagle, a zwolna spłaszcza się ku wd. w kierunku ul. Supińskiego a równolegle do ul. Długosza i Zyblikiewicza. Ostatnią wypustką najdalej wgłąb miasta (ku Choraszczyźnie) wysuniętą jest góra Wro-

---

[1]) J. Bąkowski prof. Glina dyluwialna we Lwowie i najbliższej okolicy. Kosmos VI. str. 563—577.

[2]) M. Łomnicki. Ob. wyż. str. 50.

[3]) J. Woldřich Dr. Diluviale Fauna von Suslavic. 84. B. Sitzb. der k. Akad. d. Wiss. Wien 1881.

[4]) M. Łomnicki. Atlas geologiczny Galicyi. Zeszyt VII. Kraków 1895. str. 111.

nowskich z nagłym spadkiem tak ku ul. Kopernika (naprzeciw gr. kat. seminaryum duchowego i pałacu Sapieżyńskiego), jakoteż ku zakładowi im. Ossolińskich. Całe to pasemko wzgórzy obecnie dokoła obudowane i splantowane składa się w dolnej swej części z kredy, a w górnej z ogniwa poderwiliowego, nie odsłoniętego jednak tu nigdzie w wyraźnych odkrywkach.

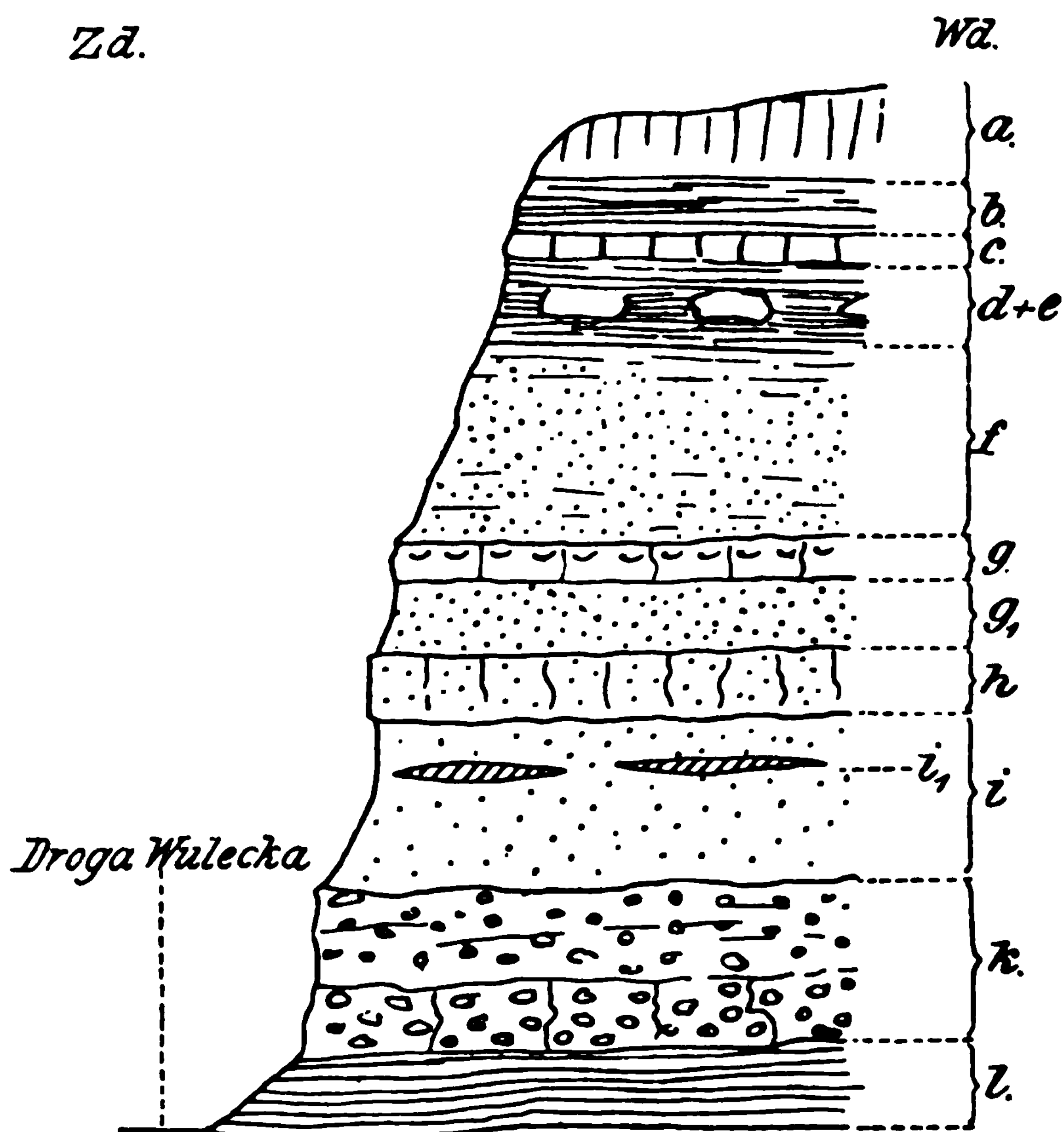
W u l k a. Minąwszy główną stacyę tramwaju elektrycznego zabudowaną na skręcie Pełtwi przy ul. Wuleckiej, będącej dalszem przedłużeniem ul. Kopernika, wkraczamy w dolinę Wulecką, równoległą do doliny parku Kilińskiego i Zofijówki. W dalszym swym przebiegu (przy stawku Mariona), rozwidla się ta dolina na dwa główne ramiona, jedno skierowane ku pdwd., drugie ku pdzd., a następnie w pomniejsze deberki i wądoły rozgałęzione. Oba tę ramiona główne przekraczają lwowsko-czerniowiecki tor kolejowy i sięgają jako łagodnie wyżłobione parowy aż w obszar wsi Kulparkowa.

Asymetrya stoków tej doliny tak pomiędzy stacyą elektryczną i kaplicą pamiątkową, jakoteż dalej w pdwd. ramieniu, gdzie głównie zabudowała się Wulka, jest bardzo wyraźną. Od strony wschodniej wierzchowina wulecka spada tu wzdłuż ul. Wuleckiej nagle i na całej tej przestrzeni stoki jej cienką tylko próchnicą okryte dokładnie się odsłaniają. Dołem wszędzie tu przeziera opoka kredowa, wzniesiona do kilkunastu metrów przy samem ujściu doliny, n. p. pod punktem, gdzie wytryska źródełko, ściekające po stromej ściance przy drodze i tworzące malutki potoczek w przydrożnym rowie. Powyżej rozwinęły się trzeciorzędne piaski i piaskowce zielone tak poderwiliowe jak naderwiliowe w krótkich a głębokich deberkach już pod samą wierzchowiną. Po stronie przeciwległej stoki tej doliny łagodnie się wznoszą aż ku Bajkom i Nowemu Światu (Kastelówce), równolegle do ulicy Krzyżowej, przykryte potężnymi zwałami gliny, z pod których gdzieniegdzie tylko przeziera opoka kredowa, jak n. p. przy stawku Sobka.

O d k r y w k a n a d ź r ó d ł e m n a p r z e c i w s t a w k u S o b k a. Źródło to wydobywa się ze spadzistej ścianki tuż nad drogą wulecką wprost z wapienia litotamniowego luźnie spójnego, tworzącego tu ławicę zaledwie na 0·3 *m* grubą, pod którą bezpośrednio na opoce leży jeszcze piasek gruby, zielony, zaledwie na 5 *cm* miąższy. Na grubolitotamniowym wapieniu wodonośnym ułożył się piasek zielony, drobnoziarnisty, miałki, twardniejący powyżej o kilka metrów w piaskowiec takiejże barwy, łatwo się rozsypujący z ośrodkami małż: *Thracia ventricosa* Phil., *Panopaea Menardi* Desh., *Isocardia cor* L., *Lucina borealis* L., *Cardium baranowense* Hilb., *C. praeechinatum* Hilb. i ze skorupami ostryg i przegrzebków (*Pecten scissus* Favre) tudzież serpul (*Serpula* cf. *gregalis* E.).

Powyżej tego piaskowca idzie znowu ten sam piasek glaukonitowy, drobnoziarnisty z blaszkami drobniutkiemi miki, przechodzący ku górze zwolna w piaskowatą glinę uwarstwowaną. Jest to ogniwo poderwiliowe.

Idąc górą dalej o kilkadziesiąt kroków tem samem zboczem ku pd., przechodzimy do zarzuconego łomu, którego przekrój jest



11. **Wulka** (przy kaplicy). *a*) Glina dyluwialna. *b*) Margiel piaskowaty z Pecten Sturi Hilb. *c*) Piaskowiec szary z Corbula gibba Ol. *d*) Iły popielate i żółtawe z wtrąconymi wapniakami *e*) ratyńskimi. *f*) Piasek zielonawo-żółtawy *g*) Warstewka erwiliowa. g_1) Piasek zielonawy z Pecten scissus Favr. *h*) Piaskowiec muszlowy. *i*) Piasek zielony z gniazdami ostryg. *k*) Warstwa grubolitotamniowa. *l*) Kreda.

bardzo pouczający. Odsłaniają się tu bowiem warstwy naderwiliowe, których brak nad źródłem, a przytem spostrzega się tutaj bardzo wyraźne obniżenie naziomu kredowego o jakie kilkanaście metrów, co znowu wywołuje silniejszy rozwój ogniwa poderwiliowego.

Samą górą jak zwykle ułożyła się glina a) już pod wierzchowiną wyżyny. Pod nią bezpośrednio odsłania się cienkowarst-

wowy margiel piaskowaty b) z licznymi przegrzebkami (*Pecten Sturi* Hilb.). Miąższość tego pokładu sięga do 1·5 *m*. Tuż pod tym piaskowatym marglem leży zbity piaskowiec c) do 0·4 *m* gruby, zawierający: *Isocardia cor* L. i *Corbula gibba* Ol., zwykle z zachowaną jeszcze skorupką. Jest to poziom kaizerwaldzki.

Pod tą warstewką dopiero występuje ił d) popielatawy lub zielonawo-żółty z wtrąconymi wapniakami e) typu ratyńskiego, nie tworzącymi tu jednak ciągłej ławicy. Ił powyższy przechodzi zwolna w zielonawo-żółtawy piasek f) ku spągowi coraz mniej ilasty. Piaski te razem z iłami dochodzą 6 *m* grubości. W samym spągu tężeje ten piasek w warstewkę kruchego piaskowca g), przepełnionego erwiliami (w. erwiliowa) wraz z towarzyszącą *Modiola Hoernesi* Rss. i *Cardium praeobsoletum* m. Pod tą warstewką ułożył się znowu ten sam piasek g_1), zawierający tu wielką mnogość przegrzebków: *Pecten scissus* Favre w najrozmaitszych odmianach, liczne skorupki przewiertki: *Terebratula ampulla* Bron. sp. Piasek ten ma 0·5—1 *m* grubości, przechodzi poniżej w piaskowiec h) zbity o tem samem ziarnie i barwie, z licznemi ośrodkami małż: *Panopaea Menardi* Desh., *Thracia ventricosa* Phil. i t. d. Piaskowiec ten tworzy ciągłą ławicę, wyraźnie od górnoległych piasków odgraniczoną.

Bezpośrednio pod tym piaskowcem rozwinęły się znowu drobnoziarniste, prawie pyłowate piaski zielone i) glaukonitowe z gniazdami i_1) ostryg (*Ostrea leopolitana* Niedź.), sięgające aż do podnóża zbocza, na 3—6 *m* miąższe. Piaski te leżą już na grubolitotamniowym wapieniu k) z wrosłymi krzemykami czarnymi, wielkości laskowego lub włoskiego orzecha.

Kamieniołom przy kaplicy wuleckiej. O kilkadziesiąt kroków dalej na tem samem zboczu przed samą kaplicą a tuż przy drodze wuleckiej istnieje dawny łom zarzucony, znany już Althowi a zwiedzany później przez Tietzego i Hilbera. Po tym łomie pozostała dziś jeszcze wyraźna odkrywka w poziomie tak naderwiliowym jak poderwiliowym. W ostatnich dwu latach (1896—1897) próbowano tu jeszcze wydobywać wapień drobnolitotamniowy na materyał budowlany. Przekrój ten uzupełnia poprzedni. Ogniwo poderwiliowe wyraźniej występuje, ale tak samo zupełnie jak tamże wykształcone, zaledwie na 4—5 *m* jest miąższe (rozwój przykrócony). Natomiast w miejsce ogniwa naderwiliowego przewaliła się tu glina prawie aż do poziomu erwiliowego. Zebrałem tu następujące skamieliny:

Thracia ventricosa Phil.
Panopaea Menardi Desh.
Ervilia pusilla Phil.
Isocardia cor L.

Cardium baranowense Hilb.
„ *praeobsoletum* m.
Lucina borealis L.
Leda fragilis Chem.
Modiola Hoernesi Rss.
Pecten scissus Favre z odm.
Ostrea leopolitana Niedź.
Terebratula ampulla Brocc. sp.
Discina leopolitana n. sp.
Spatangus sp.
Bryozoa.
Lithothamnium ramosissimum Rss.

Po drugiej stronie doliny, prawie naprzeciw tego kamieniołomu u samego podnóża odsłania się opoka kredowa, do 8 *m* wzniesiona ponad dnem doliny. Na niej leży bezpośrednio dolnolitotamniowe żwirowisko ze śladami piasku zielonego, a na niem glina żółta u dołu piaskowata i uwarstwowana, pokrywająca zachodnie stoki obecnie zabudowane doliny wuleckiej (asymetrya).

Ominąwszy kaplicę pamiątkową i stawek Mariona, wkraczamy w wschodnie ramię doliny wuleckiej, trzymając się ciągle jej zbocza wschodniego. Aż poza restauracyą nic widać tu żadnych odkrywek. Dopiero przed samym skrętem drogi wiodącej dalej bocznym parowem ku parkowi Kilińskiego, trafiamy na osad ciemnordzawego trawertynu, wytworzonego na źródłowiskach w poziomie dolnolitotamniowego wapienia. O kilkadziesiąt kroków dalej u stóp tego samego zbocza znajdują się zbiorniki wody źródłowej, zasilającej stąd rurami część południowo-zachodnią miasta. Nieco dalej ku pd. bije silniejsze źródło przy samem dnie doliny z pokładu dolnolitotamniowego.

Pod stryjskiem błoniem. Trzymając się tego samego zbocza (prawego) doliny wuleckiej, dochodzimy do drugiego znaczniejszego parowu już niedaleko toru kolejowego a opodal linii akcyzowej. Parów ten wcina się również ku wd. popod wierzchowinę stryjską. Stoki tego parowu są tu wyraźnie odsłonięte i okazują podobne stosunki uławicenia warstw pod- i naderwiliowych, jak w ostatnich odkrywkach przed kaplicą wulecką.

Na samem dnie parowu występują dolne litotamnia ławicą do 0·8 *m* wgłąb odsłonięta. Jak głęboko sięgają tu litotamnia, w braku odsłoniętej kredy w najbliższem sąsiedztwie nic pewnego orzec nie można; prawdopodobnie jednak miąższość tych litotamniów nie wynosi znacznie więcej ponad 2 *m*.

Bezpośrednio na tych litotamniach ułożył się drobnoziarnisty piasek zielony, glaukonitowy do 0·8 miąższy z gniazdami ostryg (*O. leopolitana* Niedz.) i przegrzebków (*Pecten scissus* Favre z odm.),

z których ostatnie tak są kruche, że bardzo łatwo rozłamują się na drobne ułomki. Ku górze tężeje ten piasek w szarozielony, łatwo kruszejący piaskowiec c) zawierający następujące skamieliny:

Thracia ventricosa Phil.
Isocardia cor L.
Cardium baranowense Hilb.
Lucina borealis L.
Pecten scissus Favre.
Serpula cf. *gregalis* F.

Nad tym piaskowcem występuje znowu ten sam piasek zielony d), na 0·5—0·8 *m* gruby z licznymi ułomkami przegrzebka *Pecten scissus* Favre, kolcami jeżowców, zębami ryb (b. r.) i przechodzi ku górze w zielonawo-żółty piasek nieco ilasty z przewiertkami (*Terebratula ampulla* Brocc. cf.) i przegrzebkami (*Pecten scissus* Favre) nagromadzonymi tak licznie, jak w żadnym punkcie najbliższej okolicy Lwowa. Rzadziej znajdują się w tym piasku *Thracia ventricosa* Phil. i *Cardium baranowense* Hilb.

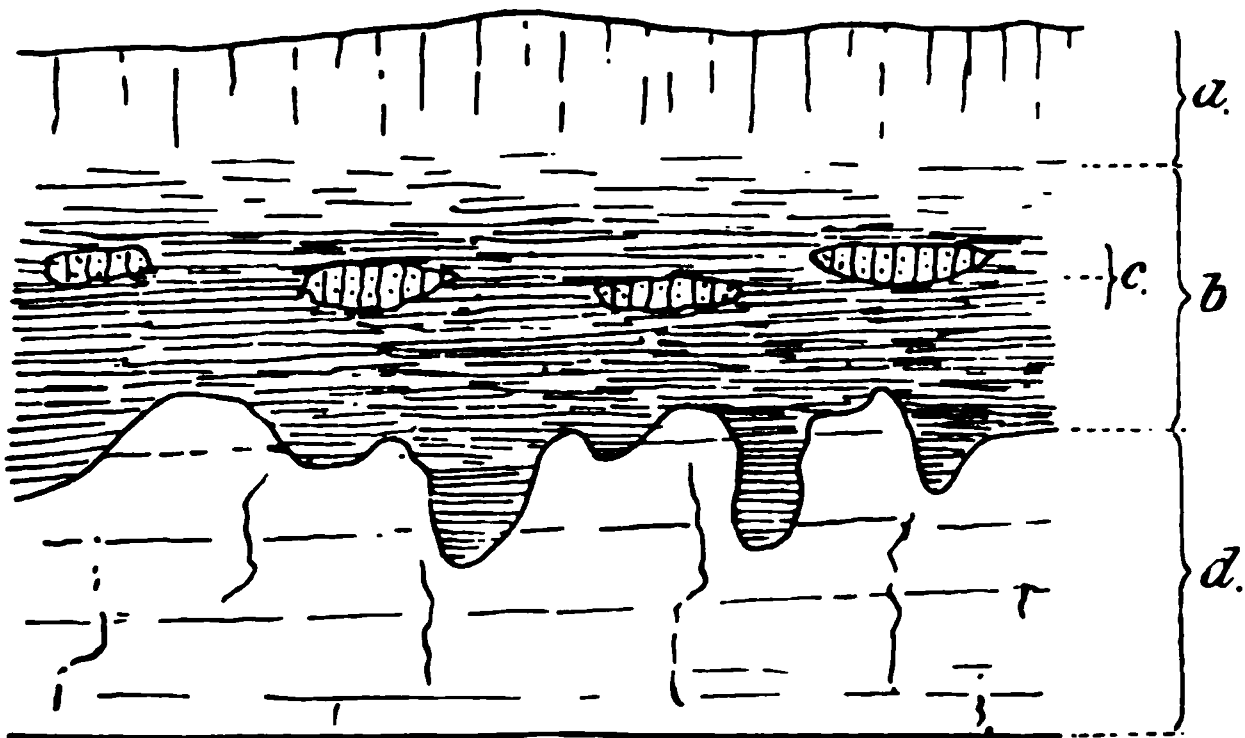
Powyżej przechodzą te piaski już w naderwiliowe iły e), zacierające górny ich poziom. Granicznej warstewki erwiliowej nie odszukałem w tem miejscu. Pod samą prawie wierzchowiną ułożyły się zielonawo-szare piaskowce marglowate f), którego złomy wraz z ułomkami dołującego pod nim wapienia ratyńskiego aż do samego dna parowu się staczają. Piaskowiec ten odpowiada zupełnie temu samemu w jednej z poprzednich odkrywek przed kaplicą wulecką, równorzędny naderwiliowemu kaizerwaldzkiemu, szczególnie zaś krasuczyńskiemu. Cechują go następujące skamieliny:

Corbula gibba Ol.
Thracia ventricosa Phil.
Isocardia cor L.
Modiola Hoernesi Rss.
Pecten galicianus Favre.
„ *Sturi* Hilb.
Discina leopolitana m.

Głównie znamienną dla tego piaskowca jest tu również *Corbula gibba* Ol., której w okolicy Lwowa nigdzie nie znalazłem w poderwiliowym ani też w erwiliowym poziomie. Nad tym piaskowcem bezpośrednio pod gliną leżą jeszcze margle wapienne, których uwarstwienie jest zatarte. Na pograniczu tych margli a gliny dyluwialnej w samym początku tego parowu znajduje się moczar, zasilany wodą zaskórną.

Odkrywka przy torze kolejowym. O kilkadziesiąt kroków dalej na tym samym stoku tuż przy samym torze kolei lwowsko-czerniowieckiej wyżej mostu odsłaniają się w przekopie tylko marglowate piaskowce corbulowe (kaizerwaldzkie), pod którymi trafiono na małe gniazdo gipsu ilasto-wapnistego. Kilka obrobionych ciosów gipsowych na pół zwietrzałych leży pomiędzy wydobytymi z tego łomu piaskowcami marglowatymi. Gips ten odpowiada zupełnie tak petrograficznie jak stratygraficznie zniesieńskiemu jakoteż wuleckiemu, niedaleko stąd na Bajkach rozwiniętemu.

Nowy Świat (Bajki). Drugie ramię doliny wuleckiej, począwszy od stawku Mariona i kaplicy wuleckiej wrzyna się rów-



12. Gipsołom Franza. *a*) Glina nieuwarstwowana. *b*) Glina uwarstwowana i dyluwialne iły sino-popielate z wtrąconymi znajduchami *c*) piaskowca kaizerwaldzkiego. *d*) Gips.

nież daleko pod wierzchowinę kulparkowską ku pdzd. aż poza tor kolejowy, bocznymi zaś parowami i wądołami o lekko nachylonych stokach głęboko ku zd. (ku gościńcowi grodeckiemu). Wszędzie tu na wierzchowinie występuje tylko glina u dołu piaskowata, często sina, u góry żółtawa i ilasta, tworząca grubą powałę pomiędzy torem kolejowym a rogatką grodecką. Widać to dobrze n. p. na przedłużeniu ul. Krzyżowej, gdzie w bocznych przekopach sama tylko przeziera glina i to im więcej zbliżamy się do bocznego parowu, na początku którego odsłania się największe w całej okolicy Lwowa złożysko gipsu, zajmujące kilkuhektarowy obszar.

Gipsołom Franza. Pod gliną żółtą, przeważnie uwarstwowaną, w dolnej swej części piaskowatą, leżą iły dyluwialne

ciemno-popielate razem z nadległą gliną żółtą na 5—8 *m* grubości rozwinięte. W tych iłach tkwią wtrącone złomy kaizerwaldzkiego piaskowca zielonawo-szarego, przepełnionego skamielinami ogniwa naderwiliowego (corbulowego). Do tych skamielin należą:

Corbula gibba Ol.
Thracia ventricosa Phil.
Isocardia cor L
Lucina borealis L.
Modiola Hoernesi Rss.
Pecten galicianus Favre,
" *Sturi* Hilb.
Discina leopolitana m. Nadto:
Rurki serpulowe, okruchy skorupek jeżowcowych, odciski łodyg roślinnych.

Bezpośrednio pod tymi iłami dyluwialnymi odsłania się jednolity pokład gipsu gruboblaszkowego, szaro-żółtawego, do 16 *m* gruby. Powierzchnia górna tego pokładu jest bardzo nierówna, wielokrotnie powypłókiwana, a to działaniem silnych prądów dyluwialnych przed osadzeniem się iłów. Ku spągowi przechodzi ten gips w odmianę gruboziarnistą. Gips ten jest tu wyraźnie uwarstwowany i zawiera w górnych swych częściach wtrącone gniazdka zanieczyszczającego go iłu, równocześnie z nim osadzonego, a petrograficznie różnego od nadległego iłu dyluwialnego. Sam spąg tych gipsów nie jest tu odsłonięty. Na dnie łomu zbiera się ciągle woda zaskórna, nad której usunięciem ustawicznie prawie pracuje pompa. Według orzeczenia właściciela tego gipsołomu p. Franza w samym spągu występują zielonawe piaski wodonośne do 4 *m* miąższe, a pod nimi bezpośrednio (?) opoka kredowa. Prawdopodobnie ogniwo poderwiliowe jest tu jeszcze więcej przykrócone niż w poprzednich odkrywkach doliny wuleckiej.

Co do swego wieku złożysko to jest zupełnie równorzędne gipsom wykrytym w łomie Lewińskiego na Zniesieniu i na Wulce przy torze kolejowym. Dowodem tego nietylko tożsamość petrograficzna, lecz bardziej jeszcze złomy piaskowca kaizerwaldzkiego (corbulowego) zachowane w nadległych iłach dyluwialnych.

Zdanie Tietzego, jakoby te gipsy należały do dolnego poziomu lwowskiego trzeciorzędu, nie ma już dzisiaj żadnego znaczenia: „Auch ergiebt sich, dass speciell dieser Gyps bei der Nähe der Kreide den liegenden Partien der genannten tertiären Bildungen angehört“ (l. c. str. 27). Sama bowiem blizkość kredy w spągu tych gipsów nie dowodzi jeszcze, jakoby wogóle należały do najniższego poziomu tutejszego II-piętra śródziemnomorskiego. Sprze-

ciwia się bowiem temu położenie złożyska gipsowego na Zniesieniu i Wulce właśnie w górnym, bo naderwiliowym poziomie tutejszego trzeciorzędu. Brak zaś należycie rozwiniętego ogniwa poderwiliowego w tym punkcie nie uprawnia nas do uważania „specyalnie“ tutejszego gipsu jako należącego do najstarszego poziomu w trzeciorzędnym utworze lwowskim.

Pomiędzy tym gipsołomem a rogatką grodecką znajdują się na wierzchowinie płaskolejkowate zagłębienia moczarowate, zdradzające dalszy ciąg tych gipsów głównie ku zd. stronie. W jednem też miejscu miała tu istnieć odkrywka poza rogatką gródecką ku Sygniówce, nieoznaczona jednak na mapie E. Tietzego na właściwem miejscu, lecz w przybliżeniu tylko na podstawie ustnego orzeczenia przemysłowca R. Domsa.

Wyraźna odkrywka gipsu znajduje się jeszcze przy samym torze kolejowym pomiędzy dworcem głównym a mostem przed Bogdanówką, gdzie dziś jeszcze po lewej stronie przekopu sterczy skałka gipsowa o kilkadziesiąt metrów od mostu oddalona. Podobną odkrywkę widziałem jeszcze przed 30 laty w głębokim przekopie tuż za mostem w tem właśnie miejscu, gdzie obecnie odgałęzia się tor kolei stryjskiej (Bogdanówka).

P r z e d m i e ś c i e G r o d e c k i e. Od głównego dworca kolejowego obniża się wierzchowina płaskowyżu ku dolinie lwowskiej zwolna. Pomiędzy ul. Grodecką a ul. Sapiehy nie widać tu z pod pokrywy piaskowatej gliny uwarstwowanej żadnej odkrywki aż po wzgórze św. Jura i politechnikę. Samo wzgórze św. Jura w wierzchniej swej części składa się z trzeciorzędnych piasków i piaskowców (poderwiliowych). Również odsłaniają się piaski przeobrażone działaniem dyluwialnych czynników na placu św. Jura, wchodzące w skład glin dyluwialnych całego tego obszaru, zabudowanego pomiędzy placem Solnym a ul. L. Sapiehy aż po kościół M. Magdaleny i Kastelówkę (Nowy Świat). Wysokość tej wierzchowiny wynosi przy samej politechnice 301 *m* n. p. m.

Pod pokrywką dyluwialną tej wierzchowiny przeziera trzeciorzęd tylko w kilku punktach: pod klasztorem Sakrakierek (piaskowiec poderwiliowy), na początku ul. Krzyżowej aż po kamienicę l. 8. (dolne litotamnia) i przy wylocie ul. Ujejskiego, na samym rogu kościoła św. M. Magdaleny (dolne litotamnia).

Przy zakładaniu fundamentów pod gimnazyum IV w r. 1889 przy ul. Nikorowicza, wkopano się na 6 *m* wgłąb przez dyluwialne i poderwiliowe piaski aż do wapienia grubolitotamniowego i opoki kredowej. Przekrój tych wkopów jest tu następujący:

Pod cienką aluwialną pokrywą na 1—2 *dm* grubą, złożoną z piasku przemieszanego z próchnicą występuje tu piasek dyluwialny, nieregularnie falisto ułożony, żółtawy, rdzawo smugowany. Już w głębokości niespełna jednego metra pod powierzchnią tra-

fiają się szczególnie od strony zd. gmachu gimnazyum, otoczaki piaskowca drobnoziarnistego, białawo-szarego, miękkiego, z powierzchnią przez wody dyluwialne wyraźnie powypłókiwaną, ciemnoszaro zabarwioną. Piasek bezpośrednio do tych otoczaków przylegający, jest przejęty czerwonawobrunatnym limonitem i wygląda jakby przepalony. Jeden z tych otoczaków (dzikich kamieni) posiadał 0·9 *m* dług. a 0·4 *m* szer. Znajdywały się jednak większe bryły, których bezpośrednio zmierzyć nie było można. W jednym z tych otoczaków znaleziono bryłkę miodowo-czerwonego bursztynu, wielkości laskowego orzecha. Są to poderwiliowe piaskowce, znane także z innych punktów okolicy Lwowa. Tworzyły one tu dawniej ciągłą warstwę, ale zarówno jak równorzędne im piaski uległy działaniu przelewających się ku zatoce lwowskiej wód dyluwialnych. Kreda dochodzi tu zatem około 290 *m* n p. m. W tym też poziomie odsłania się kreda o kilkadziesiąt kroków nieco poniżej, przy ul. Technickiej i ul. Matejki, powyżej ogrodu pojezuickiego, a poniżej placu św. Jana przy ul. Mickiewicza. Przy rozszerzaniu ul. Mickiewicza w górnej jej części odsłonięto na przestrzeni kilkudziesięciu kroków ściankę z wyraźnie a zupełnie poziomo uwarstwowaną opoką kredową do 8 *m* wysoką (naprzeciw domku ogrodnika miejskiego).

Materyał paleontologiczny w tej kredzie, zebrany przez J. Dziędzielewicza, przy zakładaniu kanału środkiem ul. Matejki znajduje się przechowany w zbiorach Muzeum im. Dzieduszyckich, z ulicy zaś Mickiewicza, zebrany przez prof. J. Niedźwiedzkiego w Muzeum mineralogicznem Politechniki. Są to prawie wyłącznie te same formy, znane także z pdwd. odkrywek kredy w obrębie miasta Lwowa Petrograficznie także kreda ta zupełnie się zgadza z opoką pdwd i pd. dzielnicy Lwowa. Tę samę kredę odkopano jeszcze przed dwoma laty w dolnej części ogrodu pojezuickiego poniżej restauracyi (przy budowie kanału). Bezpośrednio na tej kredzie równie jak w górnej części tego ogrodu ułożyła się glina dyluwialna stosunkowo cienką powłoką. Stąd też łatwo wyjaśnia się znaczny zasób wilgoci, jaką się odznacza dolna część ogrodu tuż przed gmachem sejmowym przy ul. Marszałkowskiej.

Glina rozpościera się tu dalej już w poziomie dna doliny lwowskiej wzdłuż ul. 3-go Maja, Sykstuskiej i Kopernika. Przy ul. 3 go Maja już niedaleko łożyska Pełtwi przy zakładaniu fundamentów pod dzisiejszy hotel „Imperial", trafiono na pokład gliny uwarstwowanej, której próbka przechowana w zbiorach geologicznych politechniki lwowskiej według oznaczenia J. Łomnickiego [1]), wykazała następujące skamieliny, znamienne dla dolnego pleistocenu:

[1]) J. Łomnicki: Przyczynek do znajomości pleistocenu lwowskiego. Kosmos XXII. str. 38 – 41.

Helix tenuilabris Braun.
„ *hispida* L.
Pupa muscorum L.
Pupa columella Mart.
„ *parcedentata* Braun.
Succinea oblonga Drap.

Ułożenie to gliny dyluwialnej w samym poziomie koryta Pełtwi dowodzi, że cała dolina lwowska wraz ze swemi rozgałęzieniami sięga daleko wgłąb dolnego pleistocenu, a powstała w chwili najdalszego przesunięcia się lodów północy ku południowi, wtedy kiedy ich czynność erozyjna była najwięcej spotęgowaną. Zbocze lewe tej doliny jest tu również na mocy prawa asymetryi łagodnie ku wschodowi pochylone, a wybornym tego przykładem jest właśnie ogród pojezuicki i równoległe do niego ulice (Sykstuska, Kraszewskiego, Mickiewicza, Grodecka, Janowska), zwolna ku śródmieściu spadające. Zarazem kierunek panujący pnzd.-pdwd. tej erozyi jest tu na biegu Pełtwi aż po Zamarstynów należycie uwydatniony.

J a n o w s k i e p r z e d m i e ś c i e. Pomiędzy ulicą Grodecką a Janowską równolegle do ul. Na Błoniu w górnej części przedmieścia Gródecko-Janowskiego całą wierzchowinę, przeważnie teraz zabudowaną, zajmuje utwór trzeciorzędny poderwiliowy. Na tej przestrzeni bliżej ul. Na Błoniu istnieje cały szereg zarzuconych kamieniołomów, po których pozostały tylko doły niezupełnie wyrównane. Wydobywano tu przez dłuższy czas piaskowiec na materyał budowlany. W jednym ze stosów dawniej wybranych znalazłem: *Isocardia cor* L., *Cardium baranowense* Hilb, *Pecten scissus* Favre, znamienne dla poderwiliowego ogniwa.

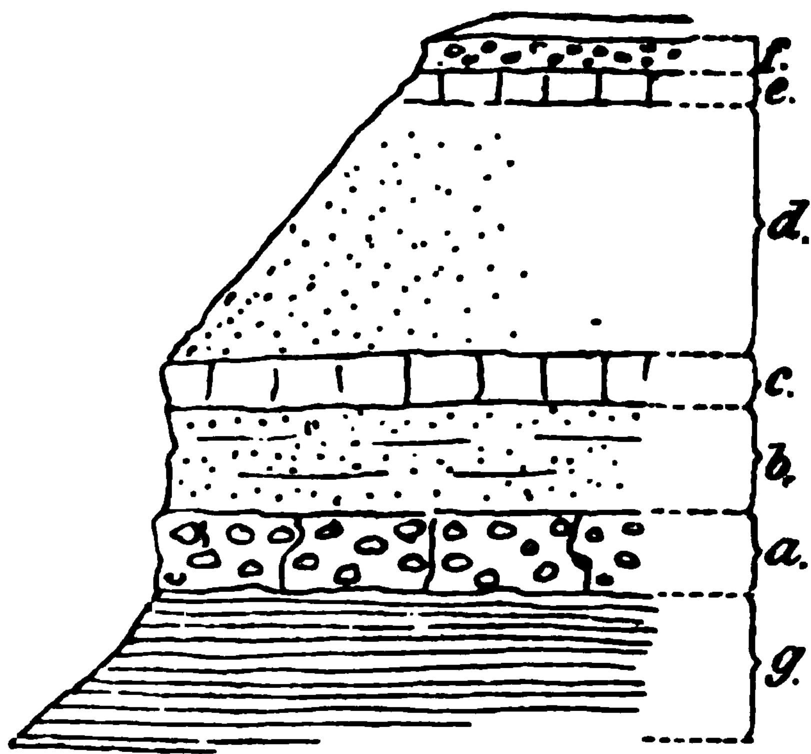
Ślady tego piaskowca widoczne są jeszcze przy ul. Na Błoniu w bocznych rowach jakoteż w samym przekopie kolejowym pomiędzy dworcem głównym a stacyą Kleparów. Piaski nadległe są tu przez wody dyluwialne wielokrotnie rozburzone. W nich tkwią otoczaki nieraz znacznej objętości piaskowca kruchego, szarawożółtawego, na powierzchni swojej mocno limonitem przejęte, zwane u miejscowych robotników „dzikimi kamieniami“ (przypominające takie same piaskowce pod gimnazyum IV.). Wyraźnej odkrywki na całym tym obszarze obecnie nigdzie niema. Dopiero przy samej ul. Janowskiej pod domem l. 68 przy prostowaniu ulicy i zakładaniu chodnika odsłonięto piaskowiec kruchy, zielonkowato-szary, ze znamiennemi skamielinami erwiliowego poziomu: *Ervilia pusilla* Phil. i *Modiola Hoernesi* Rss.

Poza torem kolejowym ku zd. pomiędzy dworcem głównym a rogatką janowską już ku biłhoreckim torfowiskom rozpościerają kilkunastohektarowym płatem piaski dyluwialne, tworzące największą wydmę pod samym Lwowem (322 *m*). Dawniej było to

pole wyścigowe, a obecnie jest jeszcze placem ćwiczeń wojskowych. Podczas silniejszych wiatrów tumany piasków unoszą się ponad tym obszarem i przedstawiają niezwykły widok patrzącemu z któregokolwiek wyższego punktu najbliższej okolicy.

Na tej wydmie istnieją spaleniska przedhistoryczne z licznymi okruchami czerepów naczyń gliniastych z tej epoki wraz z okrzeskami krzemiennymi. Od południowego i północnego brzegu tej wydmy zalegają moczary, które są zarazem źródłowiskami potoku Biłhoreckiego, należącego już do dorzecza Wereszycy. Na mapie Tietzego w miejscu tej wydmy rozpościera się tu sama tylko glina dyluwialna (!)

Pilchowskie wzgórza (Góra tracenia, Kortumówka, Zapust). Równolegle do ul. Janowskiej od początku ul. Kleparowskiej wrzyna się zwarta dolinka ku nowemu okopisku. Dnem tej dolinki przewija się nikły potoczek już w poziomie opoki kredowej i tworzy tu kilka pomniejszych sadzawek. Dalszego przebiegu tego potoczka, zmierzającego ku Pełtwi nie widać tu wcale.



13. **Pilchowskie wzgórza** (za rakarnią). *a*) Wapień litotamniowy *b*) Piasek zielony. *c*) Piaskowiec szary. *d*) Piaski zielonawe. *e*) Piaskowiec. *f*) Wapień średniolitotamniowy. *g*) Kreda.

Za pomnikiem Wiśniowskiego. Tuż poza ostatnią kamienicą na lewo od ulicy Kleparowskiej a po stronie południowej dolinki janowskiej wiedzie droga polna na wyżynę Pilchowską. Już na samym początku tej drogi wznoszącej się zwolna pod rakarnią widać w rowach przydrożnych opokę kredową, z licznie wtrąconemi bryłkami limonitu.

Po kilkuset krokach dalej ku górze ustaje opoka a nieco dalej po lewej stronie drogi w najniższych poziomach tutejszego trzeciorzędu odsłania się kamieniołom przeszło na 8 *m* głęboki.

Najniższą odkrytą warstwą jest tu *a*) wapień około 1 *m* gruby, złożony z buł litotamniowych, spojonych gruboziarnistym piaskiem (wap. dolnolitotamniowy). Buły litotamniowe miewają do 0·5 *dm* średnicy. W górnym poziomie tej warstwy występują: *Lucina borealis* L., *Cardium baranowense* Hilb. i *C. praeechinatum* Hilb., tudzież okruchy bliżej nieoznaczalnych skorup jeżowcowych. Powyżej leży cienkowarstwowy piasek zielonawy *b*), glaukonitowy, bezskamielinowy, łatwo się usypujący, około 1·5 *m* miąższy. Ponad

tymi piaskami znajduje się do 0·6 *m* gruba warstewka piaskowca *c*) średnioziarnistego, szarego, dość twardego, z licznemi szczątkami zwęglonych łodyg i liści równowązkich, których atoli użyłkowanie wcale się nie utrzymało. Odciski te w niektórych spojach tej warstewki są tak liczne, że cała powierzchnia spoju jest zczerniałą. Rzadko atoli warstewka rudowęgla jest tu do 2 *mm* grubą. Skamielin innych w tym piaskowcu zarówno jak w dołującym piasku nie znalazłem tu żadnych.

Powyżej ułożyły się znowu piaski zielonawe i żółtawe, zwyż 5 *m* w tym łomie odsłonięte, również bez resztek organicznych. Jak wysoko one sięgają, nie można w braku świeżych odkrywek tu oznaczyć; że jednak miąższość ich przynajmniej drugie tyle wynosi, wynika to z położenia hypsometrycznego płaskowyżu, odpowiadającego przeciwległej terasie na Wysokim Zamku. Odtąd też trzyma się droga równego naziomu aż po nowe okopisko. Jest to Pilchowska wyżyna. Liczne doły dziś zarosłe zbitą murawą świadczą o dawniejszych kamieniołomach, dostarczających przed kilkudziesięciu laty średniolitotamniowego wapienia, jako materyału budowlanego. Na murawie, pokrywającej hałdy dawniejsze leżą porozrzucane ułomki piaskowca i wapienia średniolitotamniowego z *P. scissus* Favre. Na jednym ułomku znalazłem: *Ervilia pusilla* Phil. i *Trochus patulus* Brocc., na innym znowu *Leda fragilis* Chem., *Thracia ventricosa* Phil. i *Lucina borealis* L. Występuje tu zatem obok warstewki erwiliowej, nigdzie tu obecnie nieodsłonięty piaskowiec kaizerwaldzki.

W jednem miejscu, w połowie drogi do okopiska, po lewej stronie odsłania się w świeżej odkrywce (z r. 1894) ponad piaskami poderwiliowymi warstewka szarego piaskowca *e*) bezskamielinowego zaledwie na 2—3 *dm* gruba a niżej bezpośrednio uwarstwowany wapień średniolitotamniowy, odpowiadający takiemuż na Wysokim Zamku i Zniesieńskiej wyżynie. I tu warstewka erwiliowa wraz z całem ogniwem naderwiliowem uległa zupełnej denudacyi aż po okopisko i górę Kortumową.

K o r t u m o w a G ó r a (379 *m*). Dopiero przed samem okopiskiem równa dotąd wyżyna Pilchowska wznosi się nagle w pasemko pagórowate, zwane Kortumową także Kleparowską górą, blizko swego zachodniego przyczołka (Zapust) z garbem najwyższym, do 379 *m* n. p. m. wzniesionym. Kierunek tego pasemka, należącego już od ul. Kleparowskiej do Roztocza lwowsko-rawskiego jest zdzdpn.-wdwdpd. Jest ono właściwie przedłużeniem krawędzi płaskowyżu podolskiego, przerwanej doliną lwowską, a zatem niejako dalszym ciągiem Zniesieńskiej wyżyny i Wysokiego Zamku. Góra Kortumowa spada również północnym swym stokiem nagle ku pełtewskiemu niżowi i również od północy posiada terasę w wysokości erwiliowego poziomu. Samym grzbietem

tego wzgórza przewija się linia głównego działu wodnego. Przełęczą dzielącą to pasemko od przeciwległych wzgórzy nad Kleparowem i Hołoskiem Małem wrzyna się tor kolejowy, łączący dworzec główny z Podzameckim.

Od północy za okopiskiem na stoku południowym Kortumowej Góry odsłania się ogniwo naderwiliowe w kilku punktach ponad zarzuconymi kamieniołomami. Najważniejszą jest odkrywka naturalna wprost na północ powyżej okopiska. Sterczą tu skały piaskowca uwarstwowanego, malowniczo spiętrzone, tworzące ścianę około 10—15 *m* wysoką. Warstwy tych skał nie wszędzie są jednakowo zbite a nadto nierówno powyginane, świadczące o silnem prądowaniu (a nie zaburzeniu tektonicznem). Miększe warstewki powyżerała woda, przez co w kierunku słojów, bądź poziomo bądź skośnie przebiegających, skały te są tu wielokrotnie potargane. Głębokie szczeliny poziome rozszerzają się miejscami w nizkie pieczary.

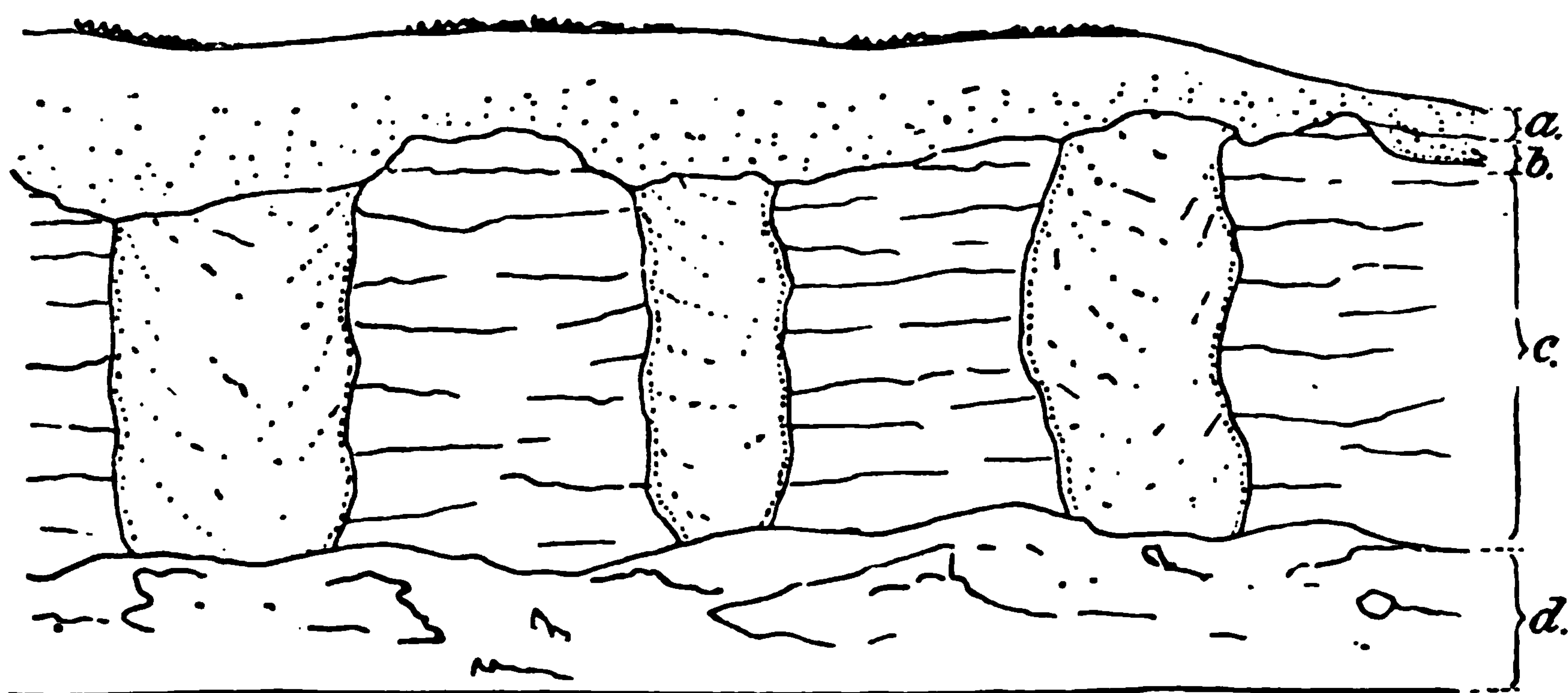
Najciekawszymi są tu atoli słupy piaskowca utworzone słojowato z spółśrodkowych warstewek, podobne do pni drzewnych. Przebijają one pionowo cały szereg warstw tegoż piaskowca. Szczególnie pięknie są te słupy wykształcone w pieczarze na pdwd. skrzydle tych skał, gdzie jeden z nich przeszło półmetrowej średnicy wspiera cały strop pieczary, z której biorą piasek. Sam rdzeń tych słupów jest z miękkiego i bardziej przepuszczalnego materyału złożony i tymto rdzeniem przecieka kroplami ustawicznie woda. Słupy te powstały dopiero po ułożeniu się piaskowców jako drugorzędne utwory.

Na tych piaskowcach o nierównym naziomie ułożyły się margle wapienne drobnolitotamniowe, ilaste, odznaczające się fauną właściwą wierzchnim poziomom naderwiliowego ogniwa. Wapienie te odbijają już swą barwą białawo żółtawą z zielonawym odcieniem od szarych piaskowców.

Na wdpd. stoku, jeszcze przed tym kamieniołomem, w niewielkiej odkrywce naturalnej, widać bezpośrednie zetknięcie się tych marglów wapiennych z piaskowcem, ułożonych na nim w lekkiem zagłębiu. Tworzą one tu w wierzchnim poziomie tego piaskowca niejako gniazdo rozwinięte na 10 *m* wszerz a do 6 *m* miąższe. Samą górą tego gniazda leży ił żółtawy na kilkanaście *cm* gruby, przechodzący z początku w sinawy a głębiej w żółtawy piasek. Poniżej występuje już sam wapień ilasty, częściowo zbity z serpulami (*Serpula* cf. *gregalis* E.), uwarstwowany z rozrzuconymi krzemykami czarnymi, mającymi nieraz do kilku *cm* w średnicy. Z skamielin zebrałem w tej odkrywce następujące gatunki:

Bulla truncata Ad.
Paludina stagnalis Bast.

Ervilia pusilla Phil.
Pectunculus pilosus L.
Pecten elegans Andrz.
„ *Sturi* Hilb.
Ostrea digitalina du Bois.
„ *cochlear* Poli.
Salicornia farciminoides Johnst.
Cellepora tubigera Busk.
Crisia Hoernesi Rss.
Hornera seriatopora Rss.



14. Kortumowa Góra (Słupy ilasto-wapienne). *a*) Piasek nawiany. *b*) Wapień ilasty mszywiołowo-przegrzebkowy. *c*) Piaskowiec naderwiliowy. *d*) Rumowisko i usypisko.

Nadto zawiera ten wapień prócz kilku powyżej wymienionych mszywiołów wiele jeszcze innych, bliżej nieoznaczonych z rodzajów *Lepraria*, *Tubulipora* i t. d. (wapień mszywiołowy).

Bardzo ciekawem jest ułożenie tych wapieni w samym kamieniołomie. Przebijają one trzema słupami warstwy starszego od nich piaskowca. Pierwszy słup od wd. strony ma do 4 *m*, drugi środkowy do 2 *m* a trzeci zachodni najszerszy do 10 *m* średnicy. Wysokość ich waży się między 6—8 *m*. Zdala już odbijają te słupy swą barwą żółtawą od szarego piaskowca. Na samej granicy zetknięcia się tych słupów wytworzyła się z otaczającego piaskowca powłoka twarda do kilku *cm* gruba. Rdzeń zaś tych słupów składa się z przeważnie ukośnie, a miejscami nawet pionowo ułożonych warstewek wapienia ilastego, miękkiego, łatwo się usypującego, przepełnionego licznemi skamielinami, głównie przegrzebkami, ostrygami, mszywiołami, a rzadziej drobnemi litotamniami. Położenie ostryg i przegrzebków nie jest jak w normalnem uwarstwieniu

poziome, lecz skośne, lub nawet pionowe, co głównie przemawia za późniejszem wypełnieniem owych wałkowatych wydrążeń przez ułożony już przedtem na piaskowcu wapień mszywiołowo-ostrygowy, a nie mocą równoczesnego osadzania się piaskowca i wapienia, wzrastającego na kształt rafy koralowej, jak mniema Dr. E. Tietze (l. c. str. 29—30).

Owe wydrążenia w piaskowcu przypominają bardzo powstawanie walców piaskowcowych w przyległych partyach tegoż piaskowca skutkiem wody atmosferycznej, ściekającej z góry, a najprawdopodobniej powstać mogły znacznie później, bo dopiero w pleistocenie pod wpływem działania wód dyluwialnych. Są to utwory zupełnie analogiczne słupom, odsłoniętym później na Wysokim Zamku (ob. str. 57), gdzie wśród miałkiego piasku podobne wydrążenia powstały, a dopiero potem skutkiem usunięcia się materyału z wierzchniej warstwy t. j. ostrygowo-mszywiołowej zostały wypełnione. Przypuszczenie Dr. E. Tietzego, jakoby te wapienie, które on niewłaściwie nazywa litotamniowymi, równocześnie się tworzyły z obokległym piaskowcem: „die Nulliporen seien auf bestimmten Stellen continuirlich und ohne Unterbrechung durch fremde Ablagerungen nach Art riffbildender Korallen in die Höhe gewachsen, während gleichzeitig beiderseits der Absatz der Sandsteinschichten fortdauerte“ (l. c. str. 29), już dlatego nie ma należytej podstawy, że właśnie ten wapień w całej swej masie nie jest litotamniowym, lecz ostrygowo-mszywiołowym, ilastym, miękkim, zawierającym wprawdzie także rozrzucone drobne litotamnia, ale zbyt podrzędną rolę odgrywające w jego składzie. Materyał ten na wskróś mieliznowy układał się w bardzo płytkiem i spokojnem morzu, gdy tymczasem na sąsiednim piaskowcu widać bardzo silne prądowanie fal morskich, któreby żadną miarą nie dozwoliły równocześnie układać się temu wapieniowi na stosunkowo małej przestrzeni. Taka bowiem nagła zmiana warunków pelagicznych w odstępach kilku lub kilkunastu metrów wręcz byłaby w tem miejscu niemożliwa.

Sam spód tych ilastowapiennych słupów wprawdzie nie jest odkryty, ale sądząc z innych pokrewnych odkrywek, musi być bardzo blizkim. Wreszcie część dolna tych słupów w samym kamieniołomie zasuwa się ciągle usypiskiem z nich samych wytworzonem. W tym wapieniu nie wiele, ale stosunkowo dobrze zachowanych znajduje się skamielin bądź w całości, bądź w okruchach. Zebrałem tu następujące skamieliny:

Cerithium deforme E.
Monodonta angulata E.
Venus cincta E.
Pectunculus pilosus L.

Pecten elegans Andrz.
Pecten Sturi Hilb.
Ostrea cochlear Poli.
Argiope decollata Chem.
Serpula cf. *gregalis* E.
Cellepora tubigera Busk.
Lithothamnium sp. (*minutum* m.).

Nadto znajdują się tu bliżej nieoznaczone mszywioły i liczne otwornice.

Tak nad tymi ilastymi wapieniami, jak piaskowcami ułożyły się samą górą tylko zwiane piaski, przechodzące w cienką próchnicę. W tych piaskach są tu i ówdzie wtrącone bryłeczki drobnych litotamniów.

Nad fabryką Lewińskiego. Powyżej opisanego kamieniołomu ku zd. stoki są murawą zarosłe, w części zaorane. To też trudno w braku odkrywek dośledzić, jakie warstwy bezpośrednio ponad opisanym powyżej piaskowcem się rozwinęły. Dopiero o kilkaset kroków dalej ku zd. a w prostej linii na pn. od rogatki janowskiej, ponad fabryką Lewińskiego, już blizko punktu tryang. 379 *m* odkryto w r. 1888 kilka łomów tak pod samym wierzchołkiem Kortumowej Góry, jak na jej stokach południowych. W jednym z tych łomów, wybranym na 3—4 *m* w głąb, leży w samym spągu grubookruchowy piaskowiec szary, gruboziarnisty, z wrosłymi ułomkami litotamniów. Piaskowiec ten (odpowiadający takiemuż pod samym wierzchołkiem na Wysokim Zamku i Piaskowej Górze) przechodzi w wierzchnim poziomie w żółtawe i zielonawe gruboziarniste piaski, ułożone pod samym grzbietem góry w mniej lub więcej zbite warstewki. W najwyższym poziomie tych piaskowców znalazłem dobrze zachowany kręg ssawca delfinowatego, zupełnie skamieniały, a zarazem następujące dla najwyższego poziomu tutejszego ogniwa naderwiliowego znamienne skamieliny:

Pectunculus pilosus L.
Pecten elegans Andrz.
„ *gloria maris* du Bois.
Ostrea digitalina du Bois.
„ *cochlear* Poli.
Serpula cf. *gregalis* E.

Nieco poniżej w sąsiednim kamieniołomie przechodzą te piaski i piaskowce w sinawo-popielate iły piaskowate, z pośród których wydzieliły się cieniutkie do 2 *cm* grube warstewki barytu włóknistego, łatwo kruszącego się w drobne ułomki. Barwa tego barytu jest białawą lub perłowo-szarą, a połysk w świeżym przełomie

jedwabisty. Włókna pojedyncze oddzielone są bezbarwne, a układają się albo równolegle do siebie, a prostopadle w szczelinach do płaszczyzny uwarstwienia iłów, albo rozbieżnie, miejscami nawet prawie promienisto.

W niższym znacznie poziomie, niemal na 10 *m* pod górnymi piaskami i piaskowcami od północnej strony fabryki Lewińskiego, tuż za nią, występuje w okolicy Lwowa największe złożysko iłów naderwiliowych, dostarczające tejże fabryce wybornego materyału do wyrobu dachówek i rur drenowych. Są to iły ciemno-popielate, dokładnie uwarstwowane, mniej lub więcej wapniste, z międzyległemi od kilku do kilkunastu *cm* grubemi warstewkami bardzo twardego wapienia ilastego, szarawego, przepełnionego drobnemi skamielinami poziomu naderwilowego. Same iły są bardzo ubogie w skamieliny albo zupełnie bezskamielinowe. Cała miąższość tych iłów nie przenosi tu zapewne 8 *m.*; nie rozciągają się one też daleko ani ku wd. ani ku zd. na tym samym stoku Kortumowej Góry, zajmując, o ile próbne wkopy to wykazały, zaledwie kilka hektarów.

Poziom, w jakim te iły gniazdowato się rozwinęły, odpowiada hypsometrycznie temu samemu, w jakim leżą piaskowce ponad okopiskiem janowskiem, a przynajmniej górnym ich warstwom.

Poniżej tych iłów, już przy samej fabryce na zerwach drożyny od strony wd. występują już same tylko piaski, podścielające je w tem miejscu, a należące prawdopodobnie jeszcze do ogniwa naderwiliowego.

Iły te są wyrazem szybko zmieniających się stosunków petrograficznych w tym samym poziomie naderwiliowym (facies iłowa) a tem samem świadczą o bardzo zmiennym charakterze osadów ówczesnego morza. W skład fauny ilastego wapienia wtrąconego w te iły wchodzą następujące gatunki:

Helix osculum var. *giengensis* Klein.
Bulla truncata Ad.
Skenea simplex Rss.
Hydrobia stagnalis Bast.
„ *immutata* Ffd.
„ *punctum* E.
Corbula gibba Ol.
Ervilia pusilla Phil.
Cardium praeobsoletum m.
Modiola Hoernesi Rss.
Serpula cf. *gregalis* E.
Złomki drzewa skrzemieniałego.

Najliczniej występuje w tym wapieniu ***Hydrobia***, miejscami tak obficie, że istny tworzy zlepieniec („wapień hydrobiowy"). Do

bardzo ciekawych skamielin należy *Skenea simplex* Rss, znana jeszcze tylko z Wieliczki, gdzie ją w tamecznych górnosolnych iłach wykrył Reuss, i z pod Kałusza (Podmichale), gdzie również w towarzystwie podobnych skamielin w tamecznych wapieniach hydrobiowych również ilastych występuje.

Najciekawszem atoli jest znajdywanie się wśród tych morskich osadów ślimaka lądowego: *Helix giengensis* Kr., świadczącego o istnieniu poblizkiego lądu stałego[1], podobnie jak złomki niezupełnie skrzemieniałego drzewa w tem samem złożysku iłów znalezione.

Na zachodnim przyczołku Kortumowej Góry, poniżej fortu ziemnego, istnieje kilka pomniejszych odkrywek w piaskowcu naderwiliowym. Dalszego jednak ciągu iłów nie widać tu wcale. Warstwy piaskowca są tu z poziomego położenia działaniem wód lodnikowych wyruszone i nachylone pod kątem prawie 30° ku pdwd. W nadległej glinie piaskowatej, uwarstwowanej, spotykają się tu często otoczone złomy piaskowca naderwiliowego (dzikie kamienie), świadczące również o silnem prądowaniu strumieni lodnikowych, bijących o ten przyczołek.

W innej sąsiedniej jamie na tym samym stoku warstwy piaskowca są znowu w przeciwną stronę ku pnwd. nachylone, a co szczególna, że i glina w tem zaburzeniu wzięła udział i również zgodnie z tym piaskowcem jest nachyloną. Tektoniczne więc zaburzenie w górnych poziomach tutejszego trzeciorzędu stosunkowo jest bardzo późnem, odnoszącem się do najnowszej epoki już po ułożeniu się gliny uwarstwowanej. I dziś zapewne skutkiem ustawicznego podmywania piasków z głębszych poziomów usuwają się górnoległe warstwy i to w kierunku podpłókania. Spotykamy się tu więc z takiem samem zjawiskiem jak na Wysokim Zamku, Piaskowej Górze, Zniesieniu i t. d., gdzie również dyluwialna erozya podobne zaburzenia w górnych poziomach naderwiliowego ogniwa wywołała.

S t o k i p ó ł n o c n e K o r t u m o w e j G ó r y odznaczają się nagłym spadkiem ku niżowi Pełtewskiemu, wrzynającemu się za potokiem i torem kolejowym głęboko aż pod przełęcz kleparowską. Mniej więcej w połowie tego stoku rozszerza się terasa dyluwialna (analogiczna Zamkowej), załamana tak ku strzelnicy wojskowej na Kortumówce jak ku kleparowskiej dolinie.

Opodal cmentarza kleparowskiego, założonego powyżej strzelnicy wojskowej, istnieje niedawno założony kamieniołom w niższym poziomie naderwiliowego ogniwa. Z tego łomu wybierają z pod usypujących się piasków białych drobnoziarniste piaskowce zielon-

---

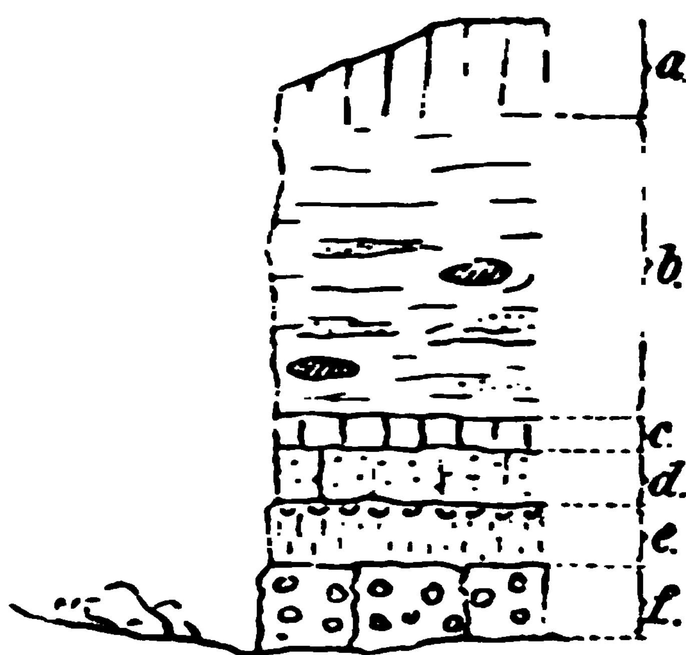
[1]) M. Ł. Ślady mioceńskiej fauny lądowej pode Lwowem (Kosmos XIX. 1894. str. 471—472).

kowato szare, leżące na wapieniach zbitych (ratyńskich). Spąg tych wapieni nieodsłonięty.

Kamieniołom kleparowski. W samym Kleparowie, już blizko toru kolejowego, idąc terasą zalesioną od Kortumowej Góry, a po prawem zboczu doliny potoku kleparowskiego, odsłania się wielki kamieniołom dziś prawie całkiem zarzucony.

Samą górą ułożyła się potężnym zwałem na 15—20 m glina u góry nawiana a), a w dolnej swej części nieregularnie uwarstwowana b), z smugami przepłukanych piasków żółtawych lub białawych i sinych iłów, silnie zaburzonych. Wśród tej gliny tkwią porozrzucane bryły wapniaków i piaskowców (dzikie kamienie).

Pomiędzy wapniakami zasługują na uwagę bryły ciemnobrunatne, jakby mocno przepalone, bardzo twarde, bądź z ogładzoną, bądź z wyżartą powierzchnią. Jedna z tych brył wapieniowych zawierała odciski słodkowodnych ślimaków: *Hydrobia* sp. i *Helix* cf. *laevis* Kl. i prawdopodobnie pochodzi z istniejącego tu niegdyś ogniwa naderwiliowego.



15. Kamieniołom kleparowski. a) Glina niewarstwowana. b) G. uwarstwowana. c) Piaskowiec zbity. d) Piaskowiec kruchy, zielonawy. e) Piaskowiec zielonawoszary z warstewką erwiliową. f) Wapień grubolitotamniowy.

Bezpośrednio pod tą gliną leży tu piaskowiec c), w górnych spojach zwięzły, powyżerany, około 4 dm miąższy, przechodzący ku dołowi w piaskowiec miękki zielonawo szary d) lub piasek zielony, miałki. Następny pokład piaskowca szarozielonawego e) dostarcza najlepszego kamienia ciosowego (kleparowskiego), użytego do budowy fundamentów w samem mieście (szczególnie przy ul. Kraszewskiego i Kleina); zawiera on w górnym spoju znamienną warstewkę erwiliową, a zresztą jest przepełniony ośrodkami skamielin, charakterystycznych już dla poderwiliowego poziomu. Grubość tego piaskowca dochodzi jednego metra. Z skamielin uzbierałem tu następujące gatunki:

Murex tortuosus Sow.
Natica millepunctata Lam.
Vermetus intortus Lam.
Thracia ventricosa Phil.
Panopaea Menardi Desh.
Ervilia pusilla Phil. (warst. erwiliowa).

Venus cincta E.
Isocardia cor L.
Cardium praeechinatum Hilb.
" *baranowense* Hilb.
Lucina borealis L.
Cardita scalaris Sow.
Leda fragilis Chem.
Nucula nucleus L. cf.
Pecten scissus Favre z odm.
Ostrea digitalina E.
Serpula cf. *gregalis* E.
Szczypce raka; ułomki skorup jeżowcowych.

Ostanią ławicę, odsłoniętą w tym łomie, tworzy piaskowaty wapień litotamniowy *f*), również zwięzły i dobry na ciosy, jak warstwa bezpośrednio na nim leżącego piaskowca muszlowego. Warstwa ta leży ponad dnem potoku o jakie 20—30 *m* wyżej. Poniżej jednak o kilkanaście metrów odsłania się już opoka kredowa, ale międzyległego odsłonięcia nie widać tu żadnego. Ogniwo poderwiliowe musi tu być zapewne słabo rozwinięte.

Rzeczka. Po drugiej stronie toru kolejowego wrzyna się boczna dolina ku północy popod wierzchownię działu kleparowskiego, spłaszczającego się pomiędzy Kleparowem a Hołoskiem ku niżowi Pełtwi. Ku tej też stronie przewaliła się glina grubą pokrywą, z pod której tylko bliżej wyższych punktów tego działu po stokach doliny, zwanej Rzeczką, w ostatnich latach próbowano wydobywać kamień ciosowy, ale nie z szczególnem powodzeniem. W jednym z zarzuconych już dziś kamieniołomów, założonym w tym samym pozomie, jak kleparowski, zebrałem w tym samym piaskowcu te same i zupełnie tak samo przeważnie w ośrodkach zachowane skamieliny, czego też należało się spodziewać z powodu blizkości obu tych zaledwie na 1 *km* w prostej linii oddalonych punktów.

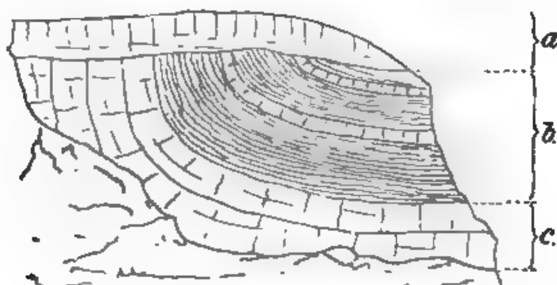
Początek tej doliny już na Zadach pod samym grzbietem działu położony pod względem meteorologicznym zasługuje na bliższą uwagę. Z wiosną w tym załomie długo jeszcze utrzymują się śniegi (podobnie jak w załomach ku północy zwróconych na zniesieńskiej wyżynie, pod Czartowską Skałą i t. d.), gdy gdzieindziej w najbliższej okolicy zupełnie stajały. Przed kilku laty trafiłem tu jeszcze 24 kwietnia na dość grubą zczerniałą ławicę zimowego śniegu, ziarnistego, mocno spójnego, który co najmniej jeszcze dwu tygodni potrzebował do zupełnego stajania [1]).

---

[1]) Byłoby bardzo pożądanem, gdyby wzdłuż całej krawędzi podolskiego płaskowyża i Roztocza obrano cały szereg punktów na stokach chłodnych, w za-

Gliniska. Po zachodniej stronie toru kolejowego o kilkanaście metrów poniżej drugiej reduty kleparowskiej (358 *m*) na zd. stoku, spłaszczającym się ku polom rzęśniańskim, odkryto kilka łomów, które jednak wnet zarzucono. W jednym z nich zanotowałem następujący przekrój.

U góry do kilku metrów grubości ułożyła się glina piaskowata, przechodząca zwolna ku dołowi w zielonawy piasek dyluwialny z znajduchami (dzikie kamienie) piaskowcowymi, działaniem wód dyluwialnych otoczonymi. Jedna z tych brył posiadała przeszło 1 *m* długości a 0 5 *m* szerokości, podobna do ogromnego podłużnego bochna Zielonawe te piaski przechodzą poniżej w iły naprzemian tłuste i chude, następnie w piaski z okruchami lito-



16. Gliniska. *a*) **Utwór dyluwialny.** *b*) **Iły zielonawe.** *c*) **Piaskowce ilaste.**

tamniów, a wreszcie w zlepieniec piaskowcowy z skamielinami ogniwa naderwiliowego:

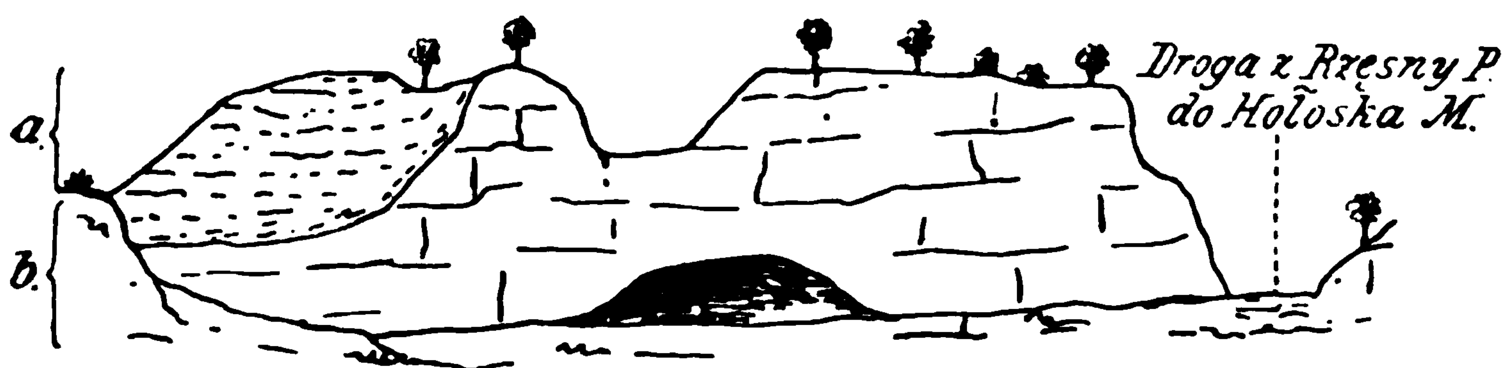
Cerithium deforme E.
Trochus patulus Brocc.
Venus cincta E.
Cardium sp.
Lucina borealis L.
Pecten elegans Andrz.
" *Wolfi* Hilb.
Ostrea digitalina du Bois.

Warstwy owego zlepieńca piaskowcowego są tu wyruszone z swego poziomego położenia z upadem pnwd. a biegiem pdwd-pnzd.

łomach zacienionych i na wiatry północno-zachodnie wystawionych, gdzieby rok rocznie pilnie zapisywano trwanie śniegów zimowych Zapiski te obok innych dat meteorologicznych i fenologicznych mogłyby rzucić pewne światło wstecz na miniony okres lodowy.

W drugim sąsiednim łomie (18. Gliniska, str. 114), dalej ku pnzd. o kilkadziesiąt kroków odsłonięto w tem samem ogniwie piaskowce płytowe zielone i iły wychylone od zd. prawie pod kątem prostym, które jednakże jeszcze w tym samym łomie wracają do zwykłego upadu pod kątem 30—40° ku wd. jak w poprzedniej odkrywce.

Opuszczając powyżej opisane kamieniołomy, kierujemy się ku grzbietowi działu wodnego, przewijącego się od Kleparowa ku Hołosku Małemu i Wielkiemu. Od zd. sięgają prawie aż do samej wierzchowiny działu pola uprawne, od wd. zaś stoki tego działu są z rzadka zalesione i grubymi zwałami gliny przykryte. Zwały tej gliny, poprzecinanej debrami i wąwozami dróżyn polnych, sięgają aż do Hołoska Małego i Wielkiego. Stoki zachodnie przeważnie są rumoszowate i posiadają stosunkowo cienką tylko powłokę gliny dyluwialnej. W tej wysokości, ważącej się pomiędzy



17. Między Gliniskami a Zawaczową. *a*) Wapień mszywiołowy. *b*) Piaskowiec naderwiliowy.

370—390 *m*, występują już tylko górne warstwy poziomu naderwiliowego i to w postaci potężnie rozwiniętych piaskowców, wejrzeniem petrograficznem przypominających takież piaskowce na Kortumowej Górze.

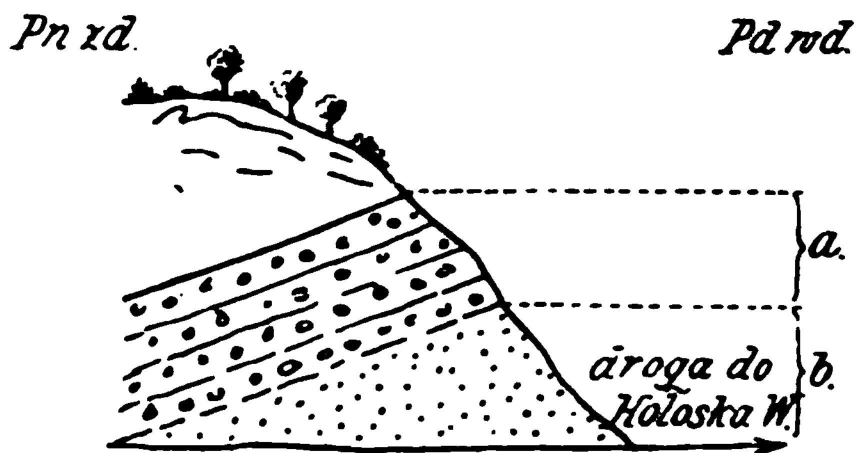
Prawie w połowie drogi pomiędzy Gliniskami a Zawaczową (389 *m*) opodal drogi polnej wiodącej z Rzęsny Polskiej do Hołoska Małego a na północ od początku doliny „Rzeczki", istnieje tu łom oddawna zarzucony w górnym piaskowcu naderwiliowym. Warstwy tego piaskowca dochodzą tu miejscami 3 *m* grubości. Ku górze przechodzi ten piaskowiec w żwirowisko litotamniowe. I tu spotykamy się z tym samym ilastym wapieniem mszywiołowym jak za okopiskiem janowskiem. Wapień ten wypełniający z góry nieregularne ale płytkie zagłębienia w tym piaskowcu, zawiera tę samą faunę, złożoną głównie z następujących gatunków:

Pecten elegans Andrz.
„ *Wolfi* Hilb.
„ *Sturi* Hilb.
Ostrea cochlear Poli.

Serpula cf. *gregalis* E.
Lithothamnium minutum m.

Sam piaskowiec skamielin nie posiada. Profil ten również przemawia za posobnością a nie równoczesnością obu tych utworów piaskowca jako starszego, a wapienia jako młodszego poziomu.

Zawaczowa (389 *m*). Dalej na pn. od tej okrywki i drogi wiodącej do Hołoska Małego wierzchowina działu zwolna się podnosi ku najwyższemu punktowi w tej okolicy, Zawaczowej. Piaskowce ustępują tutaj drobnolitotamniowemu wapieniowi, tworzącemu najwyższy poziom ogniwa naderwiliowego. Wapień ten wydobywają tu na zd. stoku blizko grzbietu wierzchowiny zawaczowskiej w licznych dołach na 3—4 *m* głębokich. Górą rozwinęła się tu cieniutka pokrywa gliny piaskowatej do pół metra grubej. Pod nią bezpośrednio leży szutrowisko litotamniowe. wytworzone skutkiem rozburzenia warstw górnych. Poniżej występują już tylko uwarstwowane drobnolitotamniowe wapienie z upadem ku pdzd, ze skamielinami: *Pecten elegans* Andrz., *Ostrea cochlear* Poli, *Serpula* cf. *gregalis* E.



18. Między Zawaczową a Zadami.
a) Wapień drobnolitotamniowy.
b) Piasek biały naderwiliowy.

O kilkadziesiąt metrów dalej na pn. nieco poniżej punktu 389 *m* na samej przełęczy, którą wrzyna się droga polna od Rzęsny Polskiej ku Hołosku Wielkiemu, odsłoniły się wyraźnie dolne warstwy drobnolitotamniowego wapienia do 6 *m* miąższe z upadem pnzd. pod kątem prawie 30°. Z skamielin zanotowałem tu tylko: *Pecten elegans* Andrz. i *Ostrea cochlear* Poli wraz z licznymi mszywiołami. Pod tymi wapieniami na tej samej przełęczy odsłaniają się już tylko białe piaski dalej ku wd. na stokach zalesionych, przełożone działaniem wód lodnikowych. Piaski te sprzyjają tu sośnie, wchodzącej odtąd stale w skład lasów tutejszych, gdy tymczasem wapienie litotamniowe tworzą podglebie dla drzewostanów bukowych.

Zady. Nieco dalej na zd. od tej przełęczy po zachodnich stokach tego samego działu, a bliżej lasu „Pańskie łany“, w licznych jamach wydobywają tu ten sam wapień drobnolitotamniowy jak na Zawaczowej. Bezpośrednio na tym wapieniu w górnych spojach przez wody dyluwialne rozburzonym leży prawie na 1 *dm* grubą powłoką glina tłusta, rdzawo-żółta, po wysuszeniu mocno

zbita, przechodząca ku górze w piaskowatą do kilku *dm* miąższą. Miejscami bliżej lasu w miejsce owej gliny występują ciemnordzawe piaski dyluwialne. Wymyte z tej gliny otoczaki takiego samego drobnolitotamniowego wapienia leżą rozrzucone po polu i trawiastych stokach całej tutejszej wierzchowiny.

Bezpośrednio pod tą gliną, względnie piaskami rdzawymi, występują naprzód warstewki luźnie spójnych litotamniów, przepełnione drobnemi ostrygami (*Ostrea cochlear* Poli). Głębiej idą ilaste naprzemian zbite wapienie drobnolitotamniowe, zawierające często czarne krzemyki i mnóstwo skamielin, głównie zaś przegrzebki i mszywioły. Znalazł się tu także ułomek dość wielki głowopława kredowego *Belemnitella mucronata* Schlth., która to skamielina podobnie jak owe czarne krzemienie, z starszych utworów wymyte, na drugorzędnem znajdują się złożysku. Z skamielin w tym poziomie uzbierałem:

Venus cincta E. b. r.
Pecten Wolfi Hilb. b. l.
„ *elegans* Andrz.
Ostrea digitalina du Bois r.
„ *cochlear* Poli b. 1.
Serpula cf. *gregalis* E. l.

Pod tym miękkim wapieniem ilastym na samym dnie jam, najgłębiej do 3 *m* otwartych, leży warstewka do 1·5 *m* gruba, bardzo zbitego i twardego wapienia drobnolitotamniowego z małą ilością lepiszcza iłowego. Z tego to wapienia najdłużej opierającego się denudacyjnym wpływom pozostały owe wyż wymienione otoczaki, spotykane dość często w okolicach Lwowa w takich nawet punktach, gdzie górne ogniwo trzeciorzędu zupełnemu uległo spłókaniu. Są to charakterystyczne otoczaki drobnolitotamniowego wapienia, gładko przez silnie prądujące wody dyluwialne opłókane. Wapień stąd wydobywany dostarcza obecnie głównie materyału budowlanego i szutrowego dla mieszkańców Hołoska. Znamiennemi skamielinami dla tego wapienia są:

Cerithium deforme E.
Monodonta angulata E.
Venus cincta E.
Ostrea cochlear Poli.
Serpula cf. *gregalis* E.

Widok z któregokolwiek punktu całego tego działu pomiędzy Kleparowem a Zadami jest w swoim rodzaju zajmujący. Ku zd. jak daleko tylko sięgnie oko, otwiera się przed nami zapadła

wierzchowina z charakterem równin niżowych. Wierzchowinę tę przerzynają tory kolei lwowsko-rawskiej aż po Brzuchowice, janowskiej i lwowsko-krakowskiej. Dyluwialne piaski i gliny piaskowate rozpościerają się tu od pól biłhoreckich i Rzęsny Polskiej, poprzerywane torfowiskami i płatami czerniejących borów sosnowych, aż po krawędź zachodnią zatokowej doliny lwowskiej. W kierunku pdzd. nie widać na tej wierzchowinie nigdzie jakichkolwiek znaczniejszych garbów. Za dorzeczem Wereszycy cała ta wierzchowina zwolna się pochyla ku Rzęśnie, Domażyrowi, Białohorszczy i Rudnie. Odmiennie przedstawia się ten krajobraz ku pnzd. i pn. stronie. Pomiędzy Hołoskiem a Brzuchowicami przechodzi ten sam dział w lesiste garby, które są dalszem jego przedłużeniem. Jest to Roztocze lwowsko-rawskie, ścieśniające widnokrąg z tej strony. Jedynie tylko od zd. w sinej przeszło dwumilowej dali zarysowało się wzgórze stradeckie pod Janowem, jako najdalej ku pdzd. sięgająca wypustka Roztocza.

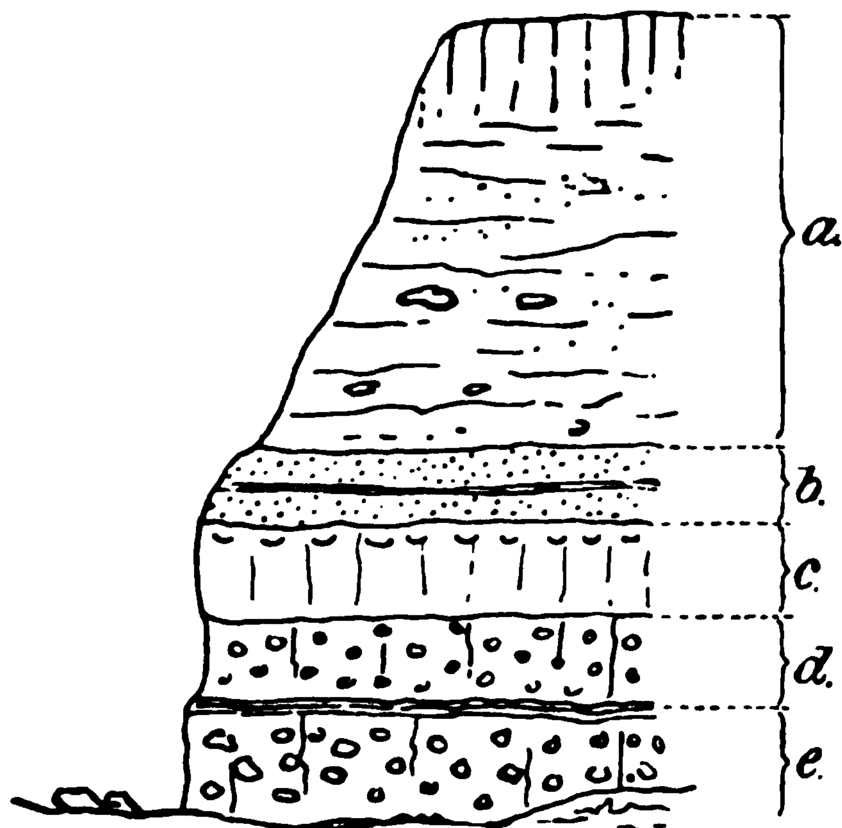
Hołosko. Kierując się dalej tym samym działem ku pnzd. w las bukowy naprzeciw leśniczówki, trafiamy na liczne doły wśród lasu, w których próbowano wydobywać wapień drobnolitotamniowy. Nagle jednak ku drodze wiodącej od Hołoska do Brzuchowic obniża się naziom, gleba coraz więcej piaskowacieje i coraz liczniej pojawia się sosna, tworząca tu wraz z dębem drzewostan mieszany.

Po drugiej stronie drogi tuż ponad leśniczówką przewija się więcej niż na długość 3 *km* pasmo wzgórzy „Na Starych Piecach“ całe zalesione, o wązkim stosunkowo grzbiecie, trzymające się stale kierunku pnzd.-pnwd. Najwyższy punkt tego pasma, wynoszący 392 *m*, przypada na zd. od leśniczówki, a najniższy już nad samem Hołoskiem na wd. od leśniczówki przy samym brzegu lasu (359 *m*). Grzbiet tego pasma tworzą tylko drobnolitotamniowe wapienie. Liczne doły na tym grzbiecie, dziś zarosłe, świadczą, że dawniej je wydobywano na materyał do wypalania wapna (stąd nazwa „na starych piecach“). I tu samę wierzchowinę zajmuje przeważnie tylko las liściasty, w którego skład głównie wchodzi: buk, dąb, jawor i grab. Poniżej jak na przeciwległym dziale (Zady) odsłaniają się białe piaski i piaskowce naderwiliowego ogniwa a równocześnie sosna zajmuje te obszary.

Dolina, w której zabudowało się Hołosko Wielkie, wkroiła się od niżu pełtewskiego głęboko w wierzchowinę Roztocza i to w kierunku panującym erozyi lodnikowej pnzd.-pdwd. Dno jej zajmują piaski dyluwialne, które od Brzuchowic tędy się wdarły. Dolina ta jest zwarta, oba jej stoki są prawie jednako nachylone, ale z prawej strony poszarpane debrami bocznemi, które głęboko się wrzynają popod wierzchowinę Zawaczowej i Zadów. Z tej też strony znajdują się liczne źródłowiska, z których sączą wody dnem piaskami zamulonem i zasilają potok tworzący trzy stawki; naj-

większy i ostatni stawek znajduje się poniżej cerkwi w samym środku wioski.

Przed stawkiem średnim (Kasprowicza) odsłania się na kilka metrów ponad dnem doliny opoka kredowa, a następnie po lewej stronie u podnóża stoków południowych, gdzie zarazem największe w całej tutejszej okolicy bije źródło. Od tego źródła prowadzi głębokim wąwozem drożyna polna ku punktowi 359 *m*. Bezpośrednio na kredzie leży tu potężnymi zwałami glina uwarstwowana, piaskowata z wytroczonem w spągu żwirowiskiem trzeciorzędnem, złożonem głównie z litotamniów.



19. Hołosko Wielkie. *a*) Glina dyluwialna. *b*) Piasek zielony. *c*) Piaskowiec muszlowy. *d*) Wapień litotamniowy miękki. *e*) Wapień litotamniowy twardy.

Na tem samem zboczu nieco dalej, a bliżej lasu, już na zachodnim końcu wsi, istniały tu dawniej kamieniołomy w poziomie naderwiliowym i erwiliowym. Dziś tylko doły i gruzowisko w większej części zarosłe murawą, po nich pozostało. Były one znane jeszcze przed 50 laty Dr. A. Althowi, który o nich w swej pracy (*Geognostisch-palaeontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg*. Wien, 1849) na str. 185—6 obszerniejszą podał wzmiankę, a którą Dr. E. Tietze w monografii: *Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Lemberg*. (Wien, 1882) na str. 32 powtórzył. Ponownie odkryto te łomy przed 15 laty i wówczas to je zwiedziłem.

Poniżej punktu 359 *m* za ostatniemi chatami Hołoska a naprzeciw pierwszego stawku rozwinęła się potężnie glina *a*) piaskowata, w dolnej swej części wyraźnie uwarstwowana, sina, iłowata, z międzyległemi smugami piasków dyluwialnych i wtrąconemi bryłkami wapienia litotamniowego z górnych warstw wypłókanego. Miąższość całej tej pokrywy wynosi w tem miejscu około 18 *m*

Pod tą pokrywą ułożył się piasek zielony *b*) z międzywarstewką cieniutką iłu tłustego, rdzawo-brunatnego. Bezpośrednio pod tym piaskiem leży piaskowiec zielonawo-szary *c*) z mnóstwem ośrodków małż (jak na Kleparowie w tym samym poziomie) Pod tym piaskowcem bezpośrednio występuje wapień litotamniowy. Składa się on z dwu warstw, górnej *d*), słabospójnej, przedzielonej

cieniutką smugą (na 1 *dm*) iłu żółtawego od dolnej *e*) zwięzłej, dostarczającej materyału budowlanego. W wapieniu tym z rzadka tylko występują: *Ostrea cochlear* Poli, *Venus cincta* E., *Serpula* cf. *gregalis* E. i ślady mszywiołów.

Piaskowiec *c*) odpowiada poziomowi erwiliowemu, wapienie zaś litotamniowe *d*) i *e*) takimże samym rozwiniętym bezpośrednio gdzieindziej pod erwiliową warstewką. Jakie warstwy poniżej tych wapieni się rozwinęły, niewiadomo, — zdaje się jednakże, że do poziomu kredy, która dalej we wsi się odsłania, musi być bardzo blizko (przykrócony rozwój og. poderwiliowego). Z warstwy *c*) pochodzą następujące skamieliny:

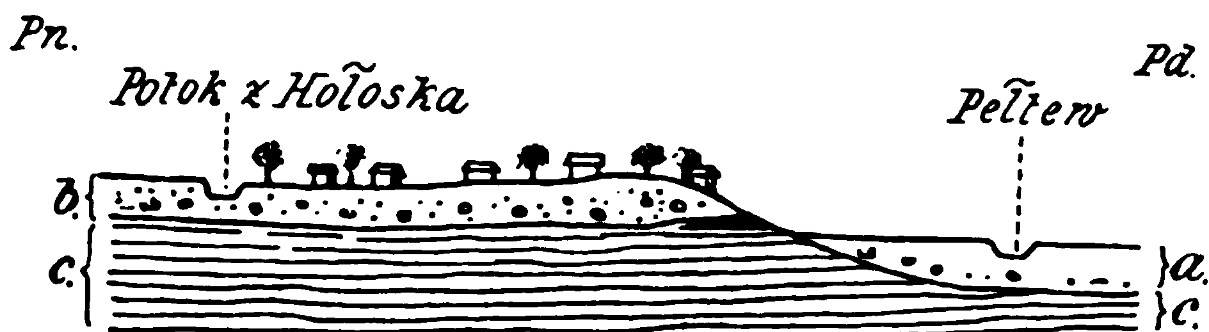
Thracia ventricosa Phil.
Panopaea Menardi Desh.
Ervilia pusilla Phil.
Venus cincta E.
Isocardia cor L.
Cardium baranowense Hilb.
Lucina borealis L.
Nucula nucleus L.
Modiola Hoernesi Rss.
Pecten scissus Favre.
Ostrea cochlear Poli.
Vermetus intortus Lam.
Serpula cf. *gregalis* E.
Spatangus sp.

Przekrój podany przez Altha (l. c. str. 17) w zasadzie zgadza się z powyższym z wyjątkiem dolnych (poderwiliowych) piasków, których nie widziałem tu odsłoniętych. Tietze, który cały opis Althowski dosłownie przytacza, uważa piaskowiec, leżący na wapieniu litotamniowym, za równorzędny z kaizerwaldzkim poziomem i to tylko na podstawie trzech skamielin, jakie sam zebrał w tutejszych piaskowcach: „Aus der oberen versteinerungsführenden Sandsteinschichte kamen mir noch zu Hande : *Pecten scissus* Fav., *Isocardia cor* L., *Thracia ventricosa* Desh. Man darf eine Vertretung des Kaiserwaldsandsteines (der Fauna nach) annehmen (l. c. str. 33). Bezpośrednie jednak położenie tego piaskowca na litotamniowym wapieniu sprzeciwia się temu twierdzeniu. Warstwy bowiem kaizerwaldzkie znacznie wyższy zajmują poziom w ogniwie naderwiliowem, a podobieństwo jedynie fauniczne nie przemawia jeszcze za tem twierdzeniem, gdyż te same gatunki występują także i w poderwiliowym poziomie.

Zamarstynów (dwór). Zbocze lewe doliny Hołoska, spłaszczające się zwolna ku Zamarstynowi i Zboiskom, zajmuje prawie

wyłącznie glina piaskowata, najlepiej odsłonięta w wąwozie przy drodze, wiodącej od Zamarstynowa na plac ćwiczeń wojskowych w dolinie zboiskiej. Tu też przy samym początku tej drogi, a poniżej reduty zamarstynowskiej, w samym spągu gliny odsłania się kreda; dalej aż do samych Zboisk sama tylko panuje glina. Jest to południowe zbocze malechowsko-jaryczowskiego wału, w który przechodzi Roztocze ku wschodowi.

Poniżej tego wału, a naprzeciw ujścia doliny Hołoska, zabudowała się wieś Zamarstynów (folwark), leżąca już na niżu pełtewskim. Przez tę część wsi przepływa potok z Hołoska, wywlekający piaski i żwiry z górnego swego biegu. Dno tego potoku jest tu znacznie wyżej położone aniżeli Pełtwi, przewijającej się dalej Błoniem, środkiem niżowej doliny zamarstynowskiej. Z tego też powodu naziom niżu wznosi się tu w garb na kilkanaście metrów wyżej położony, na którym to właśnie zabudowała się część północna Zamarstynowa z folwarkiem. Garb ten od pdzd. strony jest



20. Zamarstynów. *a*) Utwór napływowy. *b*) Żwiry dyluwialne. *c*) Kreda.

mocno pochylony i z tej też głównie strony odsłania się kreda tworząca jego jądro. Bezpośrednio na kredzie ułożyło się tu żwirowisko dyluwialne, złożone z okruchów litotamniowych, piaskowców, otoczonych belemnitów, wypłókanych z kredy, wraz z piaskami naniesionymi przez dzisiejsze wody. Żwirowisko to dokładnie odsłania się obustronnie przy drodze pod folwarkiem wśród samej wsi. Dr. E. Tietze w opisie stosunków geologicznych Lwowa zwrócił również uwagę na ten sam punkt, ale zupełnie mylnie przedstawił te żwirowiska jako resztkę pozostałej na tem miejscu trzeciorzędnej pokrywy i stosownie do tego błędnego zapatrywania wyznaczył na swej mapie w tem miejscu trzeciorzęd. Twierdzenie jego: „Man sieht eine Nulliporenlage, unter welcher sich Sand befindet“ (l. c. str. 32) jest oparte na niedokładnem rozpatrzeniu tutejszych żwirów litotamniowych, przemieszanych z piaskami. Nie jest to zatem „isolirtes Vorkommen von Tertiärgesteinen“ w rozumieniu Dr. E. Tietzego, podobnie jak jego: „Spuren von Tertiär nördlich vom Plateaurande... unzweifelhatt noch in der Gegend von Kamienopol“ (l. c. str. 40), także mylnie pojęte jako resztka

trzeciorzędnej pokrywy i tak samo na jego mapie plamą jeszcze większą naznaczona, do czego jeszcze później wrócimy.

Dolina Zboiska. O półtora kilometra na pn. od Zamarstynowa i Hołoska dostajemy się przez wał dyluwialny popod redutę zamarstynowską w dolinę Zboisk, ciągnącą się na 5 *km* blizko od samej wsi Zboisk aż w głąb lasu Hołoska ku Starym Piecom i Pohorylu. Kierunek tej doliny panujący jest pnzd.-pdwd.; dopiero w samych Zboiskach zwraca się ku pełnemu wd. W górnym biegu dolina ta jest więcej rozszerzona niż w dolnym już bliżej wsi Zboisk i w tej też części tak jej dno jak zbocza niższe zajmują piaski lotne, na których obecnie znajduje się plac ćwiczeń wojskowych.

Dnem tej doliny przewija się strumyczek wypływający blizko już pod lasem z jeziorka jedynego w najbliżej okolicy Lwowa. Jeziorko to ma przeszło 180 kroków długości a 60 kroków szerokości. Największa jego głębia wynosi 1·2 *m*. Ku stronie zachodniej przechodzi w moczar torfiasty, graniczący od północy bezpośrednio z piaskami lotnymi, skąpo zarosłymi sośniną i wrzosowiskiem. Jest to jezioro naturalne, czego dowodem właściwa jego fauna[1]) podobnie jak naturalnemi i pierwotnemi są wydmy piaszczyste, sięgające okresu pustyniowego polodowej epoki. Piaski, tworzące te wydmy, szczególnie pięknie odbijające od zwierciadlanej powierzchni jeziora, są wprawdzie pochodzenia trzeciorzędnego, ale przez dyluwialne wody przełożone i przeobrażone. Często spotykają się na nich ziarenka ortoklazu czerwonego, zdradzającego ich powstanie. Leżą one tu bezpośrednio na kredzie, jak n. p. przy krynicy na placu ćwiczeń już niedaleko drogi wiodącej na Błonie. Zresztą nigdzie tu nie widziałem odsłoniętej kredy. Tietze zaznaczył kredę jeszcze pod samym lasem na zd. od jeziorka w małej deberce, przykrytą piaskami i piaskowcami (l. c. str. 33). Byłem w tem miejscu kilkakrotnie, ale żadnym razem nie udało mi się jej tu dośledzić. Być może, że odkrywka ta później została zamulona.

Po lewej stronie doliny już przed samemi Zboiskami wznosi się garb znaczniejszy, „Chomcem“ zwany, wzniesiony na 335 *m*. Przez ten garb przechodzi południk lwowski (*Meridianmire*). Wierzchowinę jego zajmuje glina piaskowata z drobnymi ułomkami wapienia litotamniowego. Od pdwd. wrzynają się tu głębokie zwory, których ściany zajmuje u góry glina nawiana pionowo się łupiąca, u dołu zaś sina uwarstwowana, pod którą leżą rozburzone resztki pokrywy trzeciorzędnej, złożone z wapieni i piaskowców

---

[1]) M Ł. Fauna Lwowa i okolicy. Osobne odbicie ze Spr. Kom. Fizyogr. T. XXV. Kraków 1890. str. 13.

naderwiliowych. Po rozburzeniu zostały one na tem samem miejscu jako gruzowisko dyluwialne. Ze skamielin uzbierałem w tych zworach:

Ervilia pusilla Phil.
Isocardia cor L.
Cardium baranowense Hilb.
„ *praeobsoletum* m.
Modiola Hoernesi Rss.
Ostrea digitalina du Bois.

Wschodnim stokiem tego wzgórza na północ od Zboisk przewija się głębokim wąwozem droga polna wśród gliniastych zerw, które po obu ich stronach spiętrzyły się w ściany na 5—8 *m* wysokie. I tu dołem rozwinęła się sama tylko glina sina uwarstwowana z limonitowymi płaskurami, górą glina nawiana. W sinej glinie występują tu dość licznie nagromadzone a dla niej znamienne mięczaki: *Helix hispida* L., *H. tenuilabris* Bran., *Pupa muscorum* L., *Succinea oblonga* Drap.

Z narzutowych głazów miejscowych znalazł się tu ułomek otoczonego erwiliowego piaskowca.

Ta sama droga polna wykręca się dalej ku pnzd. na wierzchowinę wału rozgraniczonego doliną zboiską od malechowskiej i przecina w jednym punkcie już na północnym stoku Chomca początek zworu, otwierającego się ku dolinie malechowskiej. W zworze tym odsłania się opoka kredowa obfita w skamieliny. Zwięzłością i barwą jasno-popielatą zbliża się ta kreda do grzybowieckiej i w przeciwległych debrach na Chowańcu odsłoniętej.



W dotychczasowym opisie topogeologicznym nie wychodziliśmy poza ramy najbliższych okolic lwowskiej zatoki niżowej, w której sam Lwów na pograniczu płaskowyżu podolskiego i Roztocza się zabudował. Opisem tym objęliśmy koło o promieniu nieco większym od 5 kilometrowego. Obecnie zwracamy się ku dalszym okolicom mapy Lwowa, rozpoczynając niejako drugie większe koło znowu od krawędzi podolskiej.

D o l i n a M a r u n k i (Jałowiec, browar lesienicki, Młynowce). Tuż za rogatką łyczakowską wierzchowina krawędzi zniesieńsko-krzywczyckiej obniża się na pnwd. ku Krzywczycom, zaś na pdwd. ku browarowi lesienickiemu. Odosobniona część (enklawa) łyczakowskiego przedmieścia „Jałowiec“, zabudowała się jeszcze na przedłużeniu tej wierzchowiny, która w dalszym swym ciągu po

lewej stronie (pn.) drogi winnickiej przechodzi w pasmo Czartowskiej Skały, po prawej zaś (pd.) stronie w wierzchowinę pasieczańską.

Pomiędzy obie te części wierzchowiny wrzyna się na 5 *km* prawie długa, malownicza dolina Marunki, rozpoczynająca się już opodal rogatki łyczakowskiej poniżej przełęczy, którą prowadzi droga do Cetnerówki i Pasiek. Kierunek tej doliny jest znowu pnzd.-pdwd. Oba zbocza jej są lesiste. Zbocze lewe jest ciągłe; gdzieniegdzie tylko wcinają się w nie krótkie parowy i tem to zboczem przewija się gościniec winnicki. Zbocze zaś prawe jest wielokrotnie poszarpane drugorzędnemi dolinkami, które im dalej ku pdwd. tem są dłuższe i głębiej pod wierzchowinę się wcinają, jak n. p. dolina Klekuczko, pomiędzy Wielkim Lasem a Ratyńską Górą, dolina potoku Czyszkowskiego pomiędzy działem Pryska a Kopaniem i t. d. Kierunek tych drugorzędnych dolinek jest zrazu pnzd.-pdwd., następnie wd. lub nawet jak w dolinach Wulki I, II i III przechodzi w pdzd.-pnwd.

Główna dolina Marunki ma od Jałowca aż po Winniki kierunek panujący pnzd.-pdwd. W Winnikach potoczek nią płynący opuszcza wierzchowinę krawędzi i zwraca się ku pełnemu wd.

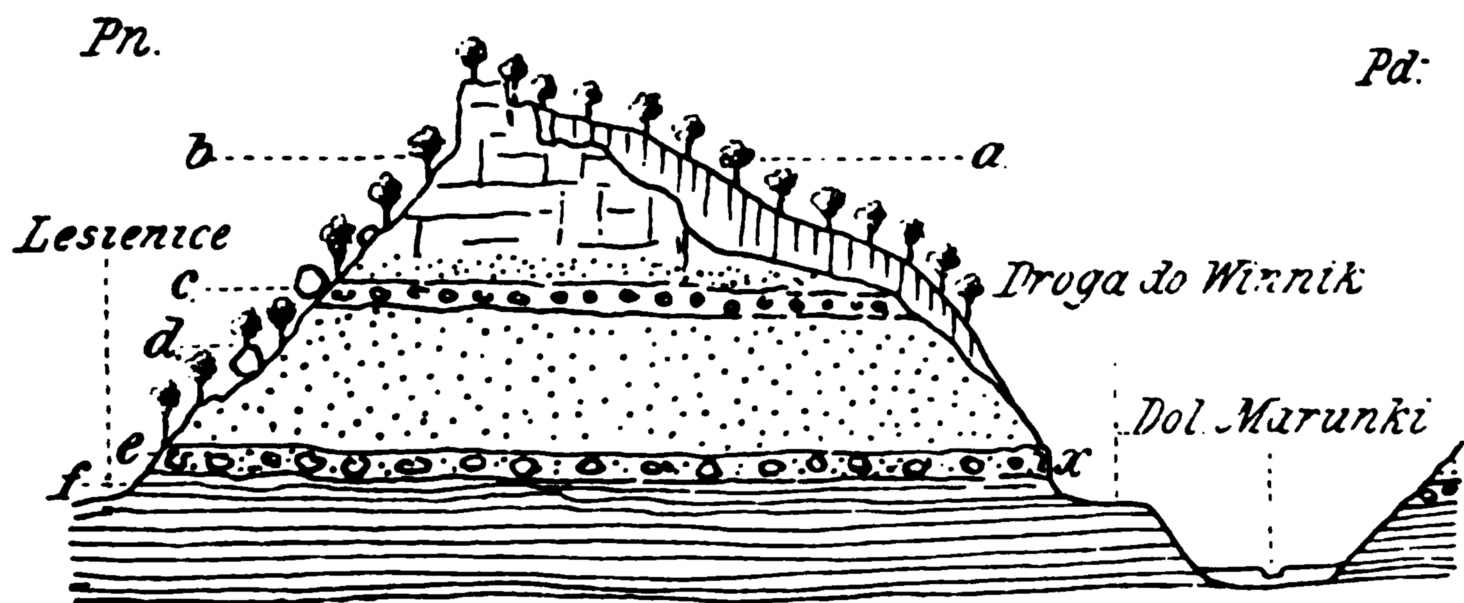
Cała lesista krawędź wierzchowiny, załamanej tak ku dolinie Marunki jak bocznym dolinkom, stosunkowo mało posiada naturalnych odkrywek i to mimo znacznego jej wzniesienia (przeciętnie około 370 *m*) nie wszędzie wyraźnie odsłoniętych pod grubą zwykle powałą glin dyluwialnych.

J a ł o w i e c. Po obu stronach gościńca w ostatnich latach wydobywają tu w poziomie erwiliowym wapień litotamniowy ten sam jak i pod lasem krzywczyckim opodal rogatki łyczakowskiej. Pokrywa dyluwialna jest tu słabo rozwinięta. Pod tym wapieniem leżą tu również piaski poderwiliowe, które bliżej browaru lesienickiego, odsłonięte po stokach doliny Marunki, tworzą płat piasków jałowych, obecnie uprawnych. Dolina Marunki aż dotąd jest tu bezwodną.

B r o w a r   l e s i e n i c k i. Tuż pod browarem od zd. w miejscu, gdzie obecnie lodownia, odsłonił się dolny piaskowiec po stronie prawej doliny Marunki, tuż pod pagórkiem, na którym dziś stoi restauracya. Kreda odsłania się po raz pierwszy również pod browarem ale od strony wschodniej tuż pod lasem prawie w poziomie doliny pod warstwą grubych litotamniów. Sam browar zabudował się na ujściu doliny bocznej, a właściwie na rozwidleniu doliny Marunki. W tej też bocznej dolinie potok Marunki ma swe zabagnione źródłowiska, które ujęto w sadzawkę browarną. Kreda odsłoniła się jeszcze po lewem zboczu poniżej drogi przy źródle, dawniej tu istniejącem, ale obecnie zabudowanem. Powyżej zaś drogi wprost naprzeciw browaru rozwinęły się grube zwały

gliny, dostarczającej materyału założonej tu od lat kilkunastu cegielni. Wyżej już w lesie sięga kreda wysoko aż do obniżonego działu lesienieckiego. Poziom jej jest tu na przestrzeni kilkuset metrów znacznie wyższy aniżeli pod samym browarem (nierówność dna kredowego).

M ł y n o w c e. W dalszym przebiegu doliny lewe zbocze pod samym gościńcem zajmuje kreda przykryta cienką powłoką gliny, odsłonięta wyraźnie naprzeciw pierwszego stawku (przed Maryówką). Od tego stawku wrzyna się druga boczna dolina ku pdzd., długa na 2 *km* przeszło. W połowie tej doliny bije silne źródło (około 1 *l* na sekundę) z górnego poziomu kredy, bezpośrednio z pod ławicy grubych litotamniów, luźnie spojonych piaskiem



21. **Czartowska Skała**. *a*) Utwór dyluwialny. *b*) Piaskowiec naderwiliowy. *c*) Warstwa średniolitotamniowa. *d*) Piaski poderwiliowe. *e*) Warstwa dolno-litotamniowa. *f*) Kreda. *x*) Źródło.

zielonym. Potoczek spory mający w tem źródle początek wchodzi do pierwszego stawku.

O kilkaset metrów dalej przy Maryówce wrzyna się zaledwie na 1 *km* długa, zwarta dolinka lesista pod Górą Ratyńską. W górnej jej części odsłania się opoka w głębokim zworze śródleśnym. W samych Młynowcach po lewem zboczu doliny Marunki naprzeciw 2. i 3. stawku odsłania się znowu kreda, która odtąd prawie bez przerwy aż do Winnik ponad dnem doliny jest odkryta.

Zbocza doliny (czwartej po prawej stronie) bocznej, wrzynającej się pomiędzy Wielkim Lasem a Ratyńską Górą pod Klekuczko są w dolnej części zupełnie zakryte i zalesione. Dnem jej przewija się strumyczek, poczynający się tuż poniżej łomu ratyńskiego.

C z a r t o w s k a S k a ł a (418 *m*). Pomiędzy 6. a 7. kilometrem na lewo od gościńca winnickiego prowadzi dróżyna śródleśna spadzistym stokiem na dział krawędzi, oddzielony doliną Marunki

od miazgi płaskowyżu. Działem tym jest krótkie pasemko wzgórzy wzniesionych pomiędzy Lesienicami a Winnikami z kierunkiem panującym pnzd.-pdwd. Północno-zachodni przyczołek tuż nad Lesienicami tworzy tu Czartowska Skała, wzniesiona do 418 *m* n. p. m., będąca zarazem (przed usypaniem kopca na Wysokim Zamku) najwyższym punktem w całej okolicy Lwowa. Wzgórze to do samego wierzchołka pokryte lasem przeważnie bukowym opada stromo tak ku zd. jak ku pn., wolniej zaś pochyla się ku Winnikom. Pod samym wierzchołkiem góry istnieje tu od pół wieku przeszło w górnym piaskowcu naderwiliowym kamieniołom, dostarczający całej okolicy materyału do szutrowania drogi.

Na samym początku wspomnianej drożyny śródleśnej a przy gościńcu winnickim bije małe źródełko tuż z pod grubolitotamniowej warstwy *e*), która jak wszędzie w tutejszej okolicy tworzy sam spąg trzeciorzędu. Powyżej ułożyły się piaski zielonawe *d*), odsłaniające się po obu ścianach wąwozu, którym drożyna na dział Czartowskiej Skały się wrzyna. Piaski te jednak są zaburzone przez wody dyluwialne. W jednem miejscu znalazłem w nich tylko ułomek skamieniałego drzewa. Wyraźniejszej odkrywki w tym poziomie nigdzie tu niema.

Dopiero pod samą wierzchowiną Czartowskiej Skały nagle załamuje się naziom jej stoku zd. w liczne a obszerne doły, utworzone skutkiem wybrania materyału do szutrowania. Z powodu tego odsłoniły się także z tej strony pionowo sterczące skały, złożone z wapnistego piaskowca *b*). Jest on zielonkowaty lub zielonawoszary, w spojach i na powierzchni białawo wietrzejący, średnioziarnisty, dość twardy a układa się w warstwy nieregularnie powyginane. W szczelinach tego piaskowca wydzielają się gromadki wapienia ostrorombowego wykrystalizowanego, barwy miodowej. Miąższość cała tego piaskowca wynosi około 30 *m*. Ku spągowi przechodzi w piasek żółtawy lub zielony. W najgłębszych odkrywkach łomu pod warstwą średniolitotamniową c) na 2—3 *m* grubą leżą już piaski poderwiliowe *d*), sięgające aż do spągu grubolitotamniowej ławicy *e*), widocznej przy źródełku *x*), od któregośmy wyszli.

Mamy tu zatem wszystkie ogniwa trzeciorzędu lwowskiego rozwinięte. Oba dolne ogniwa są zupełnie zgodne z przekrojami nad Zniesieniem, górne tylko inaczej jest wykształcone. Zamiast piasków (jak na Wysokim Zamku i Piaskowej Górze) lub wapieni (jak na Ratyńskiej Górze) występuje tu piaskowiec wapnisty aż do samego wierzchołka. Ze skamielin w tym piaskowcu zebrałem:

Thracia ventricosa Phil. b. r.
Ervilia pusilla Phil. b. l.
Venus cincta E. r.

Cardium praeobsoletum m. r.
Lucina borealis m. r.
Pecten Wolfi Hilb. b. r.
Ostrea digitalina du Bois b. r.
Serpula cf. *gregalis* E. d. l.

Nadto znajdują się tu skorupki jeżowców, gruzły rudowęgla i niewyraźne odciski łodyg roślin bliżej nieoznaczalnych.

Od lat kilkunastu po północno-wschodniej stronie tuż pod wierzchołkiem tej góry otworzono nowy kamieniołom, w którym te same stosunki panują, co po zd. stronie. Bezpośrednio na tym piaskowcu ułożyła się glina dyluwialna na pdwd. stokach w potężne do 6 *m* grube zwały, podchodząca prawie pod sam wierzchołek Czartowskiej Skały. W dolnej swej części jest ta glina uwarstwowana, sinawa, w spągu z gruzowiskiem piaskowcowem, w górnej zaś części żółtawa, pionowo łupna z grzechotkami (geodami) wapiennemi i z gniazdami piasku rdzawego, w którym znalazł się ułomek mamutowego zęba trzonowego. Ważnem tu jest bardzo wysokie położenie gliny dyluwialnej, rozwiniętej jak gdzieindziej typowo. Sam tylko wierzchołek góry jest wolny od pokrywy dyluwialnej.

Skały piaskowca są tylko ku pn. naturalnie odsłonięte. Tu piętrzą się one na kilkanaście metrów wysoką, pionowo skrzesaną ścianą (kazalnica czartowska). Przypominają one takie same skały jako resztki denudacyjne znane z tej samej krawędzi płaskowyżu podolskiego w okolicy Pieniak (Wysoki Kamień) i Podkamienia (słup kamienny pod klasztorem). Poniżej tych skał leżą na mocno spadzistym stoku północnym rozrzucone głazy piaskowca rozmaicie powyżerane, objętości kilku do kilkunastu metrów sześciennych.

Wschodnio-południowe stoki Czartowskiej Skały są całe zarosłe lasem przeważnie bukowym (las Żupan), a prócz piasków poderwiliowych, zmieszanych z gliną dyluwialną, żadnych nie mają znaczniejszych odkrywek naturalnych. Przed samemi Winnikami przechodzi dział lesienicko winnicki w nizkie lesiste wzgórza, przerwane pomiędzy 8.—9. *km* gościńcem winnickim, a opadające dość nagle ku dolinie Marunki i niżowi pełtewskiemu.

U podnóża tego działu zabudowały się Winniki już na niżu, w części na samym rąbku dyluwialnego wału winnicko-gliniańskiego (fabryka tytoniu i kolonia niemiecka), w części zaś na dnie doliny Marunki, od razu tu rozszerzonej (3—4 razy szerszej niż w Młynowcach). W samem miasteczku w przydrożnych rowach i na stokach od fabryki tytoniowej dalej ku wd. aż do Dąbrowy odsłania się tylko opoka kredowa; dalej już sama tylko glina tworzy nizkie zbocza doliny Marunki, która od Winnik począwszy wyłącznie jest niżową.

W u l k a I, W u l k a S i c h o w s k a, W u l k a II, K o p i a t y n, W u l k a III, W i n n i c z k i i G a ń c z a r y. Jest to szereg przysiołków i osad pomniejszych zabudowanych wzdłuż krawędzi sichowsko-dawidowskiej bądź w dolinach bocznych Marunki, wrzynających się głęboko (na 3—4 *km*) w miazgę płaskowyżu, bądź u podnóża tejże krawędzi (Winniczki, Gańczary).

W u l k a I zabudowała się już na niżu w dolnej części potoku czyszkowskiego. Oba zbocza tej dolinki są złożone z gliny dyluwialnej aż po stoki góry Pryski (363 *m*) i Kopania (345 *m*). Obie tę góry są wypustkami płaskowyżu sichowskiego, utworzone z mioceńskich piasków i wtrąconych warstw litotamniowych, których ślady w postaci buł litotamniowych, po stokach doliny z pod pokrywy dyluwialnej się wytraczają. Blizko punktu 370 *m* pod osadą śródleśną odsłania się na małej przestrzeni w głębokim parowie opoka kredowa.

W u l k a S i c h o w s k a i W u l k a II. Poniżej podmokłej wierzchowiny niespełna 2 *km* na wd. od Sichowa załamuje się nagle krawędź w głębokie debry, które po krótkim przebiegu łączą się w dolinę równoległą do czyszkowskiej. W samym prawie początku tej doliny bije źródło bezpośrednio z opoki, położonej tu stosunkowo również wysoko jak w dolinie poprzedniej (znacznie ponad 300 *m*) naprzeciw punktu 367. Zbocze prawe jest tu bardziej strome niż lewe, zasłonięte aż do dna doliny gliną dyluwialną.

K o p i a t y n i W u l k a III zabudowały się w dolinie głęboko w lesistą krawędź kilkoma debrami wkrojonej. Z pod grubej powały gliny dyluwialnej odsłaniają się warstwy litotamniowe z piaskami poderwiliowymi. W samym Kopiatynie biją zródła tworzące spory potoczek, który porusza kilka młynów aż do samych Czyszek. Z jednego źródła wyżej położonego, o kilkanaście metrów nad dnem doliny po lewym stoku tej doliny, spływa struga mocno wapiennej wody, osadzającej znaczną ilość trawertynu, który zapewne dał powód do baśni o pumeksowych skałach podanych przez H. Stupnickiego [1]), a niepotrzebnie powtórzonej przez Dra E. Tietzego „der Merkwürdigkeit wegen“ (l. c. str. 20). Właśnie ten trawertyn powinien był Dra E. T. naprowadzić na „derartiges Missverständniss (l. c. str. 20).

W tym trawertynie znajdują się odciski liści drzew tegoczesnych, a nadto skorupy obecnie żyjących ślimaków. Jest on utworem co najwięcej staroaluwialnym; w braku bowiem dyluwialnych mięczaków nie można go uważać, jak wyraża się Tietze, w znacznej jego części za dyluwialny: „so möchte die Zeit der

---

[1]) H. S t u p n i c k i. Das Königreich Galizien u. Lodomerien i t. d. Lwów 1853. Na str. 77 pisze tenże autor: Das umliegende Gebirge ist voll zerstreuter Bimsteinblöcke, welche der Vermuthung Raum geben, dass dort einst ein feuerspeiender Berg gewesen sein dürfte“.

Ablagerung jenes Tuffes zum grossen Theil der älteren Diluvialzeit vor Ablagerung des hiesigen Löss angehören" (l. c. str. 20). Także nie jest ten trawertyn w okolicy Lwowa „eine ganz localisirte Bildung", gdyż spotykamy się z nim i w innych punktach mapy lwowskiej. Materyału do wytworzenia tej martwicy wapiennej dostarczają w całej okolicy Lwowa warstwy litotamniowe, których ślady są i tu widoczne. Nic więc dziwnego, że woda źródłowa bijąca z poziomu tych warstw i tu wytworzyła owe skały trawertynu, którego obecność dla Dra E. T. „immerhin etwas Befremdliches hat" (l. c. str. 20).

O kilkadziesiąt kroków dalej za biegiem potoczka kopiatyńskiego przy pierwszym młynie odsłania się w tej dolinie po raz pierwszy opoka kredowa, na której bezpośrednio leży pokład grubych litotamniów słabo piaskami spojonych. Ze skamielin znalazłem tutaj:

Panopaea Menardi Desh.
Ervilia pusilla Phil. (nie tworzy jednak zlepieńców)
Lucina borealis L.
Cardita scalaris Sow.
Nucula nucleus L.

W i n n i c z k i, G a ń c z a r y. Pod górą Machnota (359 *m*) wdziera się od Winniczek głęboka ale krótka dolinka w kierunku pnzdzd. W ciasnych jej zworach początkowych odsłaniają się wapienie litotamniowe dolne, leżące bezpośrednio na kredzie, która tu wysoko podchodzi. Na zetknięciu obu tych utworów przewija się jak wszędzie pas źródlany. Blizko ujścia doliny po lewem zboczu tej doliny znowu trafiamy na osady trawertynu pod samym brzegiem lasu.

Krawędź lesista płaskowyżu pomiędzy Winniczkami a Gańczarami opada tu nagle ku szeroko rozwartej dolinie niżowej, szerokiej na 1 *km*, a równoległej do doliny Marunki i Pełtwi. Dno tej doliny (249 *m*) jest równe, torfiaste, wzdłuż przerznięte dwoma rowami głębokimi, którymi je w części osuszono. Przekopami tymi spływa woda z tych moczarów na Ostrów i Głuchowce do potoku Kabanówka. Od strony Ostrowa i Łanów Dworskich jest ta dolina nagle zwężona. Charakter jej jest taki sam zupełnie jak doliny Marunki pod Winnikami lub Pełtwi pode Lwowem. Zawdzięcza ona swe powstanie erozyi wód lodnikowych jeszcze przed osadzaniem się gliny, czego dowodem także jej szerokość, nie stojąca w żadnym związku z siłą erozyjną przecinających ją obecnie strug wodnych. Z tem samem szczególnem zjawiskiem erozyjnem spotykamy się wzdłuż całej krawędzi płaskowyżu (opisanem w zeszycie VII atlasu).

Tuż pod krawędzią płaskowyżu na zachodniem rozszerzeniu tej doliny zabudowały się od pnzd. strony Winniczki a od pd. Gańczary. Zbocze pod dworem w Winniczkach zajmuje sama kreda, przechodząca w rumoszową glebę, żywiąca właściwy rumoszom kredowym świat zwierzęcy i roślinny. Ku Dmytrowicom miejsce rumoszów zajmuje już sama tylko glina dyluwialna.

Gańczary leżą u samego podnóża (Grabiny 347 *m*) także na opoce kredowej a na samym rąbku południowym moczarowatej doliny winnicko-gańczarskiej. Na stokach Grabiny występują powyżej nad kredą piaski, piaskowce i litotamnia, nigdzie tu jednak wyraźnie nie odsłonięte.

D a w i d ó w. Zwracając się drogą śródleśną od Gańczar przez krawędź płaskowyżu ku Dawidowu, dostajemy się naprzód w dolinę bezwodną (suchodół) na samej wierzchowinie krawędzi rozwartą w kierunku pnzd.-pdwd., a następnie przekroczywszy dział wodny, którym przewija się gościniec bobrecki, spuszczamy się w dolinę potoku dawidowskiego, również skierowaną od pnzd. na pdwd. Obie te doliny leżą już na wierzchowinie płaskowyżu.

Przy samym torze kolejowym na zd. końcu wsi, pod rampą poniżej punktu 356 *m* a po lewem zboczu doliny, istnieje tu kilka odkrywek trzeciorzędnych. Największem jest odsłonięcie pod lasem (tuż przy torze kolejowym), tworzące ścianę do 10 *m* wysoką. Samą górą z pod gliny piaskowatej wydobywa się piaskowiec gruboziarnisty z rozrzuconą *Ervilia pusilla* Phil., podobny do naderwiliowego piaskowca na Lonszanówce. Poniżej do 8 *m* wgłąb leżą piaski, a w samym ich spągu, w poziomie toru kolejowego, warstwa piaskowca muszlowego, wapnistego na 3—4 *dm* gruba z wrosłymi krzemieniami czarnymi. W górnym spoju tego piaskowca występuje dość obficie *Ervilia pusilla* Phil., ale nie tworzy tu znamiennego dla wyższego poziomu zlepieńca erwiliowego. Piaskowiec ten leży zapewne bezpośrednio na kredzie, której tu atoli w głębszej części doliny aż po brzeg mapy lwowskiej nie widać nigdzie odsłoniętej. Otoczaki litotamniowe, leżące tu i owdzie po zboczu, pochodzą najprawdopodobniej z górnych warstw trzeciorzędu, wypłókane z pod gliny dyluwialnej. Ze skamielin w powyższym piaskowcu muszlowym zebrałem następujące gatunki:

Solen cf. *subfragilis* E. r.
Ervilia pusilla Phil. b. l.
Venus cincta E. l.
Isocardia cor L. d. l.
Cardium praeechinatum Hilb. l.
„ *baranowense* Hilb. d. l.
Lucina borealis L. l.
Pecten scissus Favre var.

Ostrea leopolitana Niedźw.
Bryozoa sp. (dość liczne).

Dalej ku Sichowu przewija się tor kolejowy tą samą doliną aż po przysiołek Pasieki. Oba stoki tej doliny i boczne jej wądoły tworzy nieprzerwanie glina dyluwialna, przeważnie tłusta. Cała też wierzchowina po obu stronach toru kolejowego jest tu podmokła, w części zajęta moczarowatemi łąkami, w części rozrzuconymi płatami młodego lasu, w którego skład głównie dąb z grabem i brzozą wchodzi.

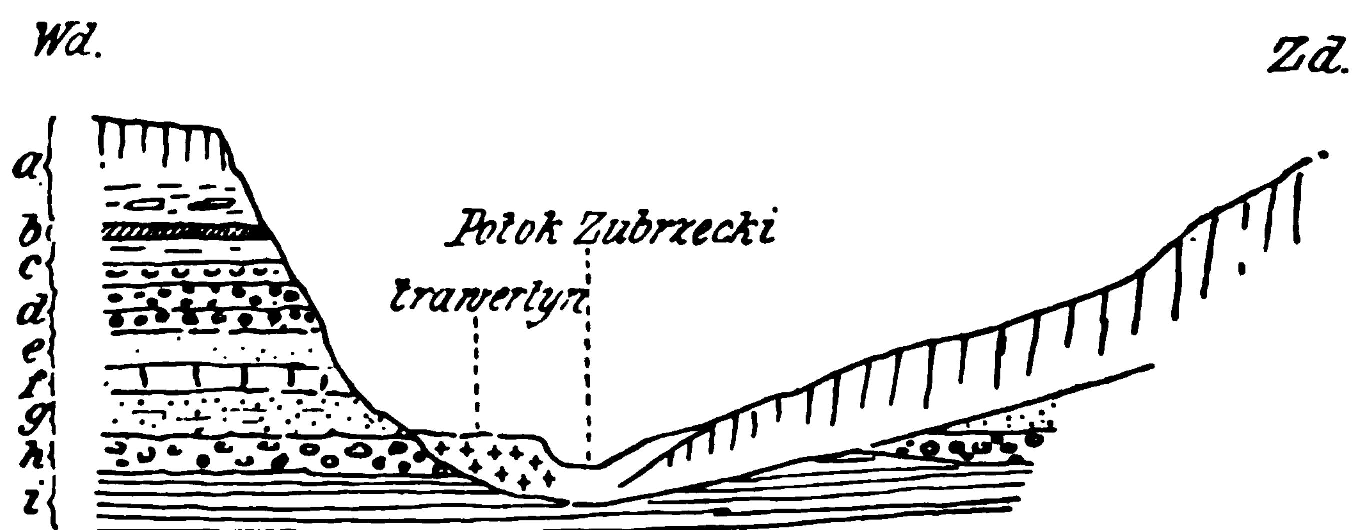
Dopiero opodal Sichowa (o 1 *km* na pd.) w pobliżu punktu, skąd odgałęzia się droga polna, wiodąca do Zubrzy na zboczu lewem dolinki rozwierającej się ku dolinie zubrzeckiej, a przy samym torze kolejowym odsłania się w bruzdach przez deszcze wypłókanych, piaskowiec marglowy, zupełnie taki sam jak w Snopkowie pod Krasuczynem, a równorzędny naderwiliowemu pod Lonszanówką ze znamiennym dla tego poziomu przegrzebkiem, licznie tu występującym, *Pecten Sturi* Hilb.

Zubrza (Sichów, Kozielniki). Kolejowy tor lwowsko-czerniowiecki od gościńca stryjskiego aż po Sichów przewija się samą wierzchowiną działu wodnego (pomiędzy Persenkówką a Zofiówką, a dalej pomiędzy Krasuczynem a Kozielnikami). Tu też poniżej toru kolejowego nachyla się naziom płaskowyżu w dwa wądoły lekko zaklęśnięte (Persenkówka i Kozielniki), którymi rozpoczyna się dolina zubrzecka (na mapie lwowskiej 8 *km* długa). Bieg tej doliny jest prawie pnpd., nieco jednak ku pdwd. zwrócony. Budowa jej stoków im bliżej wsi Zubrzy, tem wyraźniej jest asymetryczna, w czem zupełnie się zgadza z takąż budową jarów podolskich w tym samym kierunku przebiegających.

O niespełna kilometr poniżej folwarku kozielnickiego dno tej doliny jest na 335 *m*, a na samym prawie rąbku mapy jeszcze na 313 *m* wzniesione. Dnem tej doliny przewija się potok, poczynający się na mokrawinach kozielnickich, zrazu mało zasobny w wodę, a dopiero w samem Zubrzu, zasilony strugami licznych źródeł, tworzy dość spory strumień.

W górnej swej części, sięgającej aż do toru kolejowego, zbocza tej doliny są tylko z gliny dyluwialnej zbudowane, która grubą pokrywą ułożyła się na całej tej wierzchowinie. Jest to glina tłusta, stosunkowo mało zawierająca piasku, dostarczająca wybornego materyału cegielniom w Kozielnikach i Sichowie. W wądołach tuż za Sichowem w dolnych partyach tej gliny (uwarstwowanej) występują grube wałki limonitowe, mające nieraz przeszło 4 *cm* średnicy. Ku górze przechodzi ta glina w czarnoziemną glebę.

Dopiero przed samym dworem zubrzeckim naprzeciw kuźni przy drożynie, wcinającej się płytkim wąwozem, poczynają się odsłaniać trzeciorzędne pokłady, które odtąd tylko na lewem zboczu (mocą asymetryi) wzdłuż całej wsi prawie bez przerwy się ciągną. Pod dworem na tem samem zboczu, a w poziomie dna doliny odkrywa się grubolitotamniowa ławica, z luźnych buł litotamniowych złożona (żabiak), z której na przestrzeni kilkudziesięciu metrów liczne biją źródła. Nad tą ławicą ułożył się szarozielony piaskowiec



22 Zubrza. *a*) Glina z otoczakami. *b*) Wapień krzemionkowy słodkowodny. *c*) Warstewka erwiliowa. *d*) Warstwa średniolitotamniowa. *e*) Piasek poderwiliowy. *f*) Piaskowiec muszlowy. *g*) Piasek marglowy. *h*) Warstwa dolnolitotamniowa. *i*) Kreda.

(siwak) z fauną odpowiadającą poderwiliowemu piaskowcowi muszlowemu na Zniesieniu. Ze skamielin zawiera ten piaskowiec:

Thracia ventricosa Phil.
Isocardia cor L.
Cardium baranowense Hilb.
Lucina borealis L.
Pecten scissus Favre.

Bezpośredniego podkładu i nadkładu tego piaskowca nie widać, a to z powodu, że stoki doliny w tem miejscu zarosłe są murawą. Gdzieindziej jednak przezierają nad tym piaskowcem piaski poderwiliowe, zaledwie na kilka metrów miąższe (rozwój przykrócony og. poderwiliowego). Po tych piaskach usuwa się z góry szuter litotamniowy ze średniolitotamniowej ławicy, na której bezpośrednio leży do 2 *dm* gruby pokład zlepieńca erwiliowego (zwanego tutaj „gruszką“) ze znamiennemi skamielinami:

Ervilia pusilla Phil.
Modiola Hoernesi Rss.
Cardium praeobsoletum m.

Poniżej młyna przy grobli w samej prawie połowie wsi na przestrzeni kilkudziesięciu metrów kwadr. odsłoniła się pod grubolitotamniową ławicą opoka kredowa w łożysku potoku (prawie w wys. 320 *m* n. p. m.); w dalszym jednak ciągu doliny aż do brzegu mapy nie widać już jej wcale. Jest to ponowny przykład nierówności górnego naziomu kredowego skutkiem przedtrzeciorzędnej denudacyi, ale nie wypiętrzenia.

Naprzeciw tej grobli i młyna, a dalej ku pd. na tem samem zboczu (poza karczmą) w poziomie naderwiliowym istnieje szereg łomów, z którego wydobywają głównie zlepieniec erwiliowy (gruszkę), służący do miejscowego użytku, szczególnie jako materyał do stawiania pieców.

Ponad tym zlepieńcem erwiliowym rozwinęły się brunatnoczarne, wapniste krzemienie słodkowodne, w świeżym przełomie wydające woń bitumiczną (zgorzelinową). Tworzą one warstewki na 1—2 *dm* grube, zawierające odciski dość wyraźne łodyg i liści (? *Phragmites*) i dużo kulistych, wewnątrz próżnych owocków o śred. przeszło 1 *mm*. Według oznaczenia dyr. W. Tynieckiego, należą te owocki do rodzaju rośliny turzycowatej, najprawdopodobniej *Cyperites*. Nadto z mięczaków lądowych zachował się tu dość wyraźny okaz ślimaczka *Helix* cf. *laevis* Kl.[1]).

Słodkowodne te krzemienie przechodzą w żółtawe zbite wapienie z gruzłami kalcytu kryształowego, odpowiadające takimże wapieniom naderwiliowym na górze Ratyńskiej (wapień ratyński). Powyżej już sama tylko glina dyluwialna zajmuje wierzchowinę zbocza doliny.

Na południowym końcu wsi Zubrzy odsłaniają się poniżej same tylko litotamnie, tworzące luźnospójną ławicę, z której dość obfite biją źródła, wydzielające dużo wodorotlenku żelazowego.

Na uwagę zasługują potężne osady trawertynu, rdzawo zabarwionego, jako wytwory tych źródeł, na 2—3 *m* miąższe, szczególnie na północnym i południowym końcu wsi poniżej pasu źródlanego rozwinięte, gdzieniegdzie z międzywarstewkami torfu, złożonego z rozmaitych roślin bagiennych, ułomków pni i kory drzew i t. d. W głębszych warstwach trawertynu (Zubrze pn.) w gniazdach piasku międzyległego poniżej dworu zebrałem:

Carychium minimum Müll. b. l.
Limnaea fusca C. Pf. r.
Planorbis marginata Drap. r.
Valvata macrostoma Steenb. b. l.

---

[1]) M. Ł. Przyczynek do geologii okolic Lwowa. II. Wapień słodkowodny w Zubrzy. Kosmos XIX. 1893. str. 471—472.

Są to gatunki ślimaków, obecnie jeszcze w bagnach i moczarach pospolicie żyjące. Nie napotkałem tu żadnej formy starszej, wyłącznie właściwej dyluwialnym utworom. Z tej przyczyny uważam owe trawertyny za utwór co najwięcej sięgający do początku alluwialnego okresu.

Miejscami jest ten trawertyn bardzo zbity i twardy, tak iż na materyał budowlany z korzyścią mógłby być użyty.

Boczne doliny, wrzynające się tak od prawego jak lewego zbocza ku dolinie zubrzeckiej, są płytkimi wądołami o dnie momoczarowatem, zajętem sianożęciami. Również i wierzchowina tworząca dział wodny pomiędzy potokiem sokolnickim a zubrzeckim, wzniesiona na 350 *m* jest obszarem przeważnie glinianym i podmokłym (plac ćwiczeń artyleryi).

S o k o l n i k i. Na zd. od gościńca stryjskiego wrzynają się cztery doliny otwarte ku zd. Jedna z nich pomiędzy Kulparkowem a Skniłowom wykręca się ku Zimnowodzie. Trzy inne boczne doliny na 4—5 *km* długie (dol. sokolnicka, Sołonki Wielkiej i Sołonki Małej) otwierają się w pełnym kierunku wdzd. ku dolinie maliczkowickiej, równoległej do jaru zubrzeckiego i również asymetrycznie zbudowanej. Cała wierzchowina płaskowyżu jest tu również grubą powałą gliny dyluwialnej przykryta. Dopiero na lewem zboczu doliny maliczkowickiej odsłaniają się tak trzeciorzędne warstwy, począwszy od zd. końca Sokolnik, jakoteż opoka kredowa przy ujściu potoku płynącego z Sołonki Małej i w Maliczkowicach.

W Sokolnikach po prawem zboczu pod Zagrodami występują znaczne osady trawertynu mocno wodorotlenkiem żelazowym na rdzawo-brunatno zabarwionego, na pierwsze wejrzenie do żużla podobnego. Tuż naprzeciw „Dworu“ na lewem zboczu odkrywa się gruby pokład wapienia litotamniowego, miękkiego, piaskowatego, wydobywanego tu w kilku łomach. Tenże sam wapień występuje jeszcze po lewym brzegu stawku „Na Grobli“ (310 *m*) i pod Horbem. Na tych wapieniach leży bezpośrednio glina dyluwialna u dołu piaskowata, sina lub rdzawo-żółtawa.

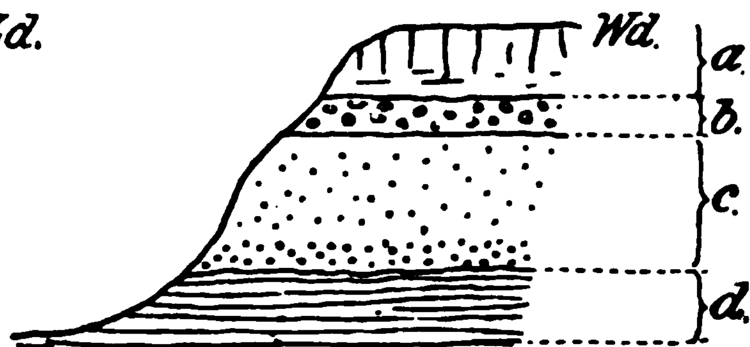
M a l i c z k o w c e. Do samych Maliczkowic dolina sokolnicka ma kierunek pnpd. Od wd. końca wsi pod kątem prawie prostym wykręca się ta dolina ku Nawaryi w pełnym kierunku zd. Na tym też skręcie zabudowały się po prawem zboczu przeważnie Maliczkowice, sięgające aż do Nawaryi.

Naprzeciw pierwszych chat, jeszcze przed kolanem doliny wznosi się na jakie 10 *m* ponad dnem doliny (do 320 *m* n. p. m.) kreda odmiennego petrograficznego wejrzenia, aniżeli lwowska. Jest ona dalszym ciągiem tej samej kredy, jaka w sąsiednich Nagorzanach się odsłania. Jest ona mniej marglowata niż lwowska, a różni się głównie od niej tem, że daleko więcej zawiera piasku;

również i barwę ma nieco ciemniejszą. Stosunkowo jest ta kreda bardzo bogatą w skamieliny. Do pospolitszych gatunków okolicznościowo zebranych należą:

Belemnitella mucronata Schloth.
Baculites Knorrianus Desm.
Leda producta Nils.
Arca tenuistriata Münst.
Ostrea larva Lam.
Terebratula carnea Sow.
Ananchytes ovata Leske.
Serpula pentagona Alth.

Pod względem kredowej fauny należałoby większą zwrócić uwagę na tę miejscowość, leżącą na samym rąbku mapy lwowskiej, a bezpośrednio graniczącą z Nagorzanami, które przed laty tyle pięknego dostarczyły materyału dla prac Knera i Altha. Ciekawą byłaby także fauna otwornic, nieprzeszukanych wcale w tej okolicy.



23. Maliczkowce. *a*) Glina dyl. *b*) Warst. średniolitamn. *c*) Piaski poderwiliowe. *d*) Kreda.

W suchodole wkrojonym na tem samem zboczu (naprzeciw ostatniej grupy chat przy dawniejszym młynie) odsłaniają się nad tą kredą w zerwach bardzo wyraźnie trzeciorzędne pokłady poderwiliowe w następującym porządku. Bezpośrednio na kredzie leży tu piasek w spągu zielonawy z żwirem krzemiennym (czarny krzemień) i ziarnami białego kwarcu, wyżej zaś żółtawy, rozwinięty na 15—20 *m* grubości.

Na tym piasku ułożył się pokład wapienia średniolitotamniowego przeszło na 2 *m* grubego. Wapień ten składa się z buł litotamniowych u dołu spójnych i uwarstwowanych, u góry rozluźnionych i łatwo się wytraczających. Bezpośrednio na tych litotamniach przewaliła się glina u dołu sina, ilasta, przechodząca ku górze w żółtą nawianą. Między gliną uwarstwowaną a pokładem litotamniowym przewija się warstewka płaskurów limonitowych.

Powyżej tej odkrywki (na pn. pomiędzy Maliczkowcami a obiema: Sołonkami Wielką i Małą) całą wierzchowinę zajmuje tylko glina dyluwialna z próchnicą czarnoziemną. W łożysku potoków, przewijających się dolinami obu Sołonek, spotykają się tylko

nieliczne buły litotamniowe i wałki limonitowe z gliny uwarstwowanej wymyte.

Dolina potoku nawaryjskiego rozpoczyna się śródleśnymi wądołami tuż przy torze kolei stryjskiej powyżej Basiówki, a wcina się w kierunku pnpnzd.-pdpdwd. ku Nawaryi, gdzie schodzi się z doliną maliczkowicką. Dolina ta również asymetrycznie zbudowana ma stoki przeważnie zakryte gliną piaskowatą, z pod której gdzieniegdzie, jak w Basiówce, Hodowicach i Nawaryi przy samem prawie dnie doliny przeglądają warstwy litotamniowe. Kreda jest tu odkrytą w dwu tylko punktach: w samej Hodowicy po lewem zboczu opodal kościoła i w Nawaryi poniżej stawku przy punkcie 303 *m*. Jest to również opoka piaskowata jak maliczkowicka, przejęta mocno wodorotlenkiem żelazowym, w dotknięciu chropowata i gatunkowo lżejsza od lwowskiej. Ze skamielin znalazłem tu tylko: *Baculites Knorrianus* Desm., *Terebratula carnea* Sow., *Pecten* sp. i łuski rybie. Odkrywka ta jest zarazem ostatnią w pdzd. kącie mapy lwowskiej.

Na zd. od nawaryjskiego potoku wznosi się nieznacznie wierzchowina płaskowyżu do izohypsy 320 *m*. Pokrywę jej tworzy glina piaskowata pomiędzy Nawaryą a Obroszynem. Wierzchowiną tą przewija tor kolei stryjskiej, po którego obu stronach w przekopach i rowach pod cienką pokrywą gliny odsłaniają się tylko wapienie litotamniowe, tworzace tu pasmo ciągłe od stacyi Glinna-Nawarya ku Obroszynowi. Większa odkrywka tych wapieni istnieje tu tylko w jednem miejscu pomiędzy Basiówką a Obroszynem, mniej więcej w połowie drogi. Pod kilkumetrową pokrywą gliny żółtej, przechodzacej u dołu w siną, rozwinęły się tu tylko same litotamnia, tworzące aż do dna łomu pokład na 3 *m* przeszło gruby. Litotamniowy ten wapień służy tylko do wypalania wapna. Te same litotamnia widoczne są jeszcze w samym Obroszynie i dalej ku pnzd. na Husakówce przy źródle silnego potoku, uchodzącego po krótkim przebiegu (około 2 *km*) łąkami moczarowatemi do potoku Stawczańskiego, który na samym rąbku pdzd. mapy szeroko rozwartą doliną ku pd. się przewija.

Te same gliny piaskowate zajmują cały płat mapy na północ od Obroszyna ku Zimnowodzie, Sknilowie i Sygniówce, a jak daleko sięgają te gliny, tak też daleko sięga tu sosna wchodzaca w mieszany drzewostan pomiędzy Obroszynem a Basiówką. Wypłókane piaski w wądołach gliniastych występują tu jeszcze sporadycznie, jak n. p. tuż za Obroszynem od strony północnej, na dnie doliny nawaryjskiego potoku i pod Garbami w dolinie bocznej na zd. od Hodowic.

Biłohorszcze Na zd. od głównego dworca kolejowego rozpościera się równina, zapadła, moczarowata. Tu zarazem potok biłohorski ma swe źródłowiska. Dalej o kilometr poza mostem

kolejowym w Bogdanówce obszerniejszy płat zajmuje las biłohorski, środkiem prawie przerznięty torem kolei Karola Ludwika. Podglebie tego lasu jest przeważnie piaskowate, ku Biłohorszczu zabagnione. Brzoza, sosna, dąb, brzost i olcha główny tworzą tu drzewostan. Pomiędzy Biłohorszczem i wałem dyluwialnym, ciągnącym się od stacyi kleparowskiej na Rzęsnę Polską i Ruską, rozlega się największe w okolicy najbliższej Lwowa torfowisko „Na rzepnisku“ i „Szemberka“, przypominające nizinne obszary nadbużańskie. Jest to zagłębie polodnikowe o 20—30 *m* prawie niżej położone od naziomu wierzchowiny bezpośrednio je otaczającej. Piaski dyluwialne rozwinięte brzegiem tego zaklęsłego obszaru przechodzą miejscami w puste wydmy jak opodal stacyi kleparowskiej i janowskiej rogatki (plac ćwiczeń wojskowych), a na zd. pomiędzy Strychowalcem a Rzęsną Polską.

W pobliżu Biłohorszcza z pod grubej pokrywy piasków nawianych nie odsłaniają się tu nigdzie starsze utwory. Dawniej jednak szukano tu kamienia, jak n. p. poza wd. końcem wsi przy drodze ku wydmie janowskiej po prawej stronie potoku biłhoreckiego tudzież na zd. od Biłohorszcza na „Pańskiej Niwie“ i przed przysiołkiem „Parną“.

P a ń s k a N i w a (315 *m*) jest słabo wypukłym garbem, zaledwie na 10 *m* ponad przyległą równinę wzniesionym. Na tym garbie od strony Strychowalca wydobywano przed kilku laty lichy kamień do szutrowania gościńca grodeckiego. Wierzchem leżą tu piaski nawiane, przechodzące u dołu w glinę ciemno-żółtą, piaskowatą, tłustą (lodnikową). Pod tą gliną leży szutrowisko zlepieńcowate, złożone z pokruszonych wapieni zbitych, odpowiadających wapieniowi ratyńskiemu. Głębiej przewija się porozrywana ławica piaskowca zielonawo-szarego, a pod nim piaski ciemno-rdzawe na 3 *m* ku spągowi rozwinięte. Ze skamielin w tym piaskowcu, odpowiadającym kaizerwaldzkiemu, zebrałem następujące gatunki:

Corbula gibba Ol.
Thracia ventricosa Phil.
Isocardia cor L.
Pecten galicianus Favre.
„ *Sturi* Hilb.
„ *scissus* Favre.
Serpula cf. *gregalis* E.

Podobne piaskowce wydobyto także na pd. od Parny pod lasem biłhoreckim, gdzie nadto w spojach i szczelinach dużo znajduje się wykrystalizowanego wapienia drobnowłóknistego. I te piaskowce odznaczają się mnogo nagromadzonymi przegrzebkami: *Pecten galicianus* Favre i *P. Sturi* Hilb.

Na uwagę zasługuje także nizkie położenie hypsometryczne tych piaskowców i wapieni (około 310 *m* n. p. m.), występujących gdzieindziej w okolicy najbliższej Lwowa w znacznie wyższym poziomie (340—350 *m*).

Dolina Zimnowódki poczyna się dwoma ramionami, dłuższem na zd. od zubrzeckiego lasu (Oświca), a krótszem od Kulparkowa. Oba te ramiona schodzą się w Skniłówku. Dno obu tych wądołów wzniesione na 320 *m* jest moczarowate. Dłuższem ramieniem przewija się potoczek, który w Skniłowie tworzy stawek niewielki. Dalej przewija się ten potok dość zasobny w wodę kierunku zdzdpn. na Zimnowódkę, a stąd na Zimnowodę i Rudno do Strychowalca, trzymając się odtąd aż do Karaczynowa stale kierunku pnzd. W Strychowalcu schodzi się ta dolina ze zwężonem zagłębiem biłhoreckiego potoku.

Począwszy już od Skniłowa tak wierzchowina jakoteż dno tej doliny jest glinkowato-piaskowate. Zbocze prawe od Zimnowódki począwszy jest tu znaczniej wzniesione i tworzy na mocy asymetryi brzeg na kilkanaście metrów wyżej położony tuż nad potokiem zimnowodzkim. Za Rudnem już same tylko piaski dyluwialne aż do Suchej Woli i Karaczynowa mają przewagę, tworząc podglebie borów sosnowych z wmieszaną dębiną i grabiną. Charakter tych borów jest zupełnie niżowy.

Strychowalec, Zagumienki. Na ujściu potoku biłhoreckiego do Zimnowódki istnieje w samym Strychowalcu staw płytki, nizką ujęty groblą. Dno jego piaszczyste. Na północnym brzegu tego stawu odsłaniają się litotamnia bezpośrednio pod cienką pokrywą piasków dyluwialnych.

Cały obszar pomiędzy Strychowalcem, Tuziakami a Zagumienkami zajmują również piaski, miejscami obnażone i w wydmy przechodzące lub wrzosowiska. Wśród nich torfiaste rozlegają się pustacie z właściwą roślinnością torfowiskową (*Drosera*, *Gentiana*, *Parnassia*, *Sanguisorba* i t. d.). Wśród tych obszarów występują często jeziorka bez odpływu, zarosłe sitem.

Od Zagumienek i Olszynki zwolna podnosi się naziom, a miejsce piasków zajmuje glina piaskowata, tworząca wał dyluwialny (grzędę) pomiędzy Rzęsną Polską a Ruską. Tym wałem przewija się gościniec wraz z torem kolei janowskiej.

Pomiędzy Rudnem, Karaczynowem, Rzęsną Ruską a Domażyrem istnieje drugie, ale znacznie mniejsze zagłębie polodnikowe, przerznięte Zimnowódką, potokiem rzęśniańskim i domażyrskim, zlewającymi się pod Karaczynowem w staw na Sołukach. Tu też nagle zwęża się dolina potoku domażyrskiego, zabierającego wody ze wszystkich obszarów zapadłych tak od wschodu jak północy (przełom karaczynowski).

Na południe od owego zagłębia podnosi się lekko naziom ku Dumanowu i Leizerówce. Cały ten obszar zalegają piaski polodnikowe, tworzące jak w Rudnem glebę boru mieszanego, przeważnie sosnowego.

Suchowola (Na Dumanowie, Leizerówka). Dwa *km* na zd. od stacyi kolejowej Zimnowoda-Rudno wrzyna się tor kolejowy pod Leizerówką głębokim wkopem. Po obu zboczach tego wkopu na kilkudziesięciometrowej przestrzeni odsłaniają się warstwy trzeciorzędne. Górą ułożyły się piaski dyluwialne u dołu rdzawe (do 0·5 *m* miąższe), wgłębiające się zatokowo w zlepieńcowy piaskowiec, żółtawy (0·2—0·3 *dm*), bardzo kruchy, ze skamielinami:

Vermetus intortus Lam.
Ervilia pusilla Phil.
Cardium sp.
Modiola Hoernesi Rss.
Pecten Wolfi Hilb.
Serpula cf. *gregalis* E.

Spodem przechodzi ten piaskowiec w piasek żółtawy (do 0·5 *dm*), leżący bezpośrednio na litotamniach, głębiej uwarstwowanych. Ważną jest tu bardzo warstewka piaskowca erwiliowego, odpowiadająca zlepieńcom erwiliowym w najbliższej okolicy Lwowa, podobnie jak litotamnia średniolitotamniowemu pokładowi.

Opodal pod folwarkiem „Leizerówka“ zwanym, jakoteż „Na Dumanowie“ i „Na Malinniku“ pod jałowymi piaskami, porosłymi tu i owdzie płatami sośniny istnieją liczne doły, z których wydobywają cienkowarstwowany wapień litotamniowy na 2—3 *m* wgłąb odsłonięty.

Na pd. od tego obszaru litotamniowego poza torem kolejowym ku Suchej Woli ustępują piaski miejsca piaskowatej glinie, która już od karczmy suchowolskiej stanowczą ma przewagę. Bardzo ciekawem zjawiskiem jest tu jeziorko bez odpływu, zajmujące kilka hektarów po zd. stronie wsi Suchej Woli, zabudowanej w płasko kotlinowatem zagłębiu [1]).

Karaczynów. Poza lasem „Na Malinniku“ aż do Karaczynowa i Sołuk rozpościerają się piaski dyluwialne, przechodzące miejscami w otwarte wydmy. Dość często znajdują się na nich rozsiane drobne okruchy skał starokrystalicznych, szczególnie na wydmie pod Malinnikiem. Piaski te sięgają prawie do samego potoku domażyrskiego.

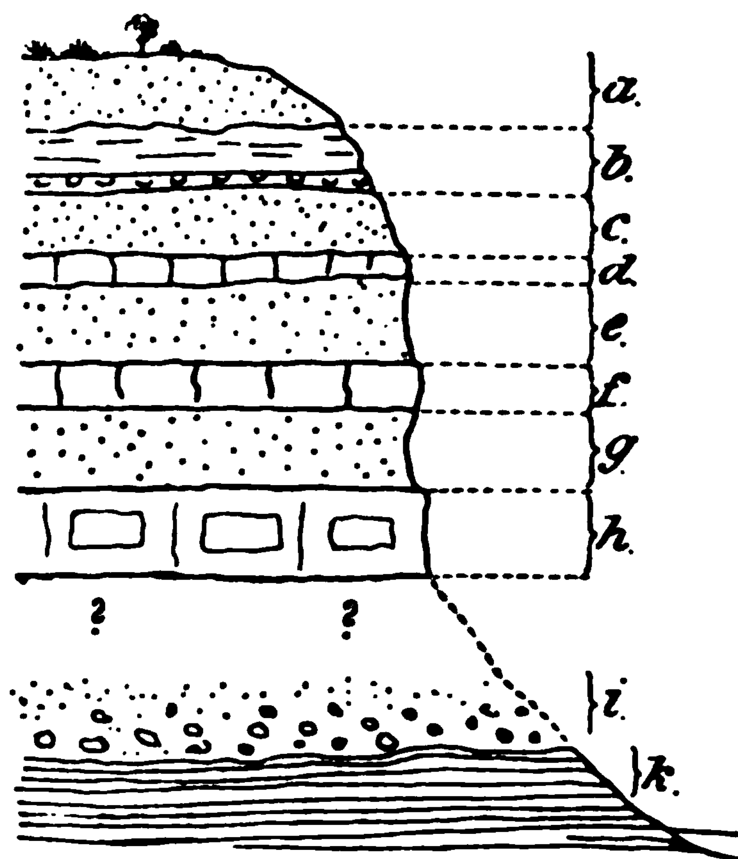
---

[1]) Z ryb żyją tu: szczupak, karaś, lin, piskorz... a z mięczaków: Planorbis corneus, P. marginatus, Limnaea stagnalis, auriculata, Anodonta cygnea, Pisidium sp. i t. d. Zbadanie fauniczne tego jeziorka byłoby bardzo pożądane.

Przy Polankach, dalej nad stawem w Sołukach i pod samym Karaczynowem odsłaniają się wśród tych piasków naturalne odkrywki w trzeciorzędzie, odmiennie wykształconym aniżeli w najbliższej okolicy Lwowa. W samym Karaczynowie po obu zboczach doliny potoku domażyrskiego przy drodze, wiodącej z Rudna, odsłaniają się luźnospójne warstwy litotamniowe z przymieszanymi piaskami białymi.

Po prawem zboczu tuż pod mostem w Karaczynowie za ostatnią chatą pod temi litotamniami o 4 *m* prawie wyżej ponad dnem doliny odsłania się tu kreda marglowo-piaskowata z zupełnie odmiennem petrograficznem wejrzeniem aniżeli lwowska, a najwięcej zbliżona do hodowickiej. Na mapie lwowskiej jest to zarazem punkt najdalej ku zd rozwinięty, gdzie jeszcze kreda występuje.

Całe też dość spadziste lewe zbocze doliny od Karaczynowa aż po Wroców i Zaszyry (już na mapie grodeckiej) zajmuje ta sama kreda, ale tu zarazem wogóle jej kres zachodni. Sięga ona tu jeszcze do izohypsy 290 *m* n. p. m.



24. Pod Malinnikiem (Karaczynów). *a*) Piaski dyluwialne. *b*) Warstewka erwil. *c*) Piaski zielonawe. *d*) Piaskowiec miękki. *e*) Piaski zielonawe. *f*) Piaskowiec miękki. *g*) Piaski żółtawe. *h*) Piaskowiec muszl. *i*) Warst. dolnolitotamniowa. *k*) Kreda.

Powyżej litotamniów, tworzących spąg tutejszego trzeciorzędu, występują już tylko piaskowce, dalej ku wd. odsłonięte na polach karaczynowskich w dwu większych kamieniołomach, z których jeden znajduje się pod Malinnikiem, drugi zaś tuż przy Polankach. Piaskowce te odsłaniają się w obu tych łomach bezpośrednio z pod cienkiej próchnicy piaskowej i to tak erwiliowe jak poderwiliowe.

P o d M a l i n n i k i e m. W kamieniołomie, otwartym tu przed kilkoma laty, zapisałem następujące uławicenie tutejszych warstw trzeciorzędnych. W samym spągu leży pokład na 0·45 *m* gruby twardego piaskowca muszlowego h) z wrosłemi bułami litotamniowemi, wewnątrz zielonawo-szarawego lub sinego, zewnątrz żółtawego (zabarwienie to jest ostro odgraniczone), głównie wydobywanego w celach budowlanych i na szuter drogowy.

Bezpośrednio pod tym piaskowcem znajduje się warstwa wodonośna, zapewne dolnolitotamniowa i), odsłonięta bliżej Karaczynowa w niższym poziomie. Wodę ustawicznie podchodzącą z tej warstwy odprowadzono obecnie osobnym przekopem. W powyższym piaskowcu h) zebrałem następujące skamieliny, znamienne dla tak zwanych warstw baranowskich czyli zniesieńskich:

Natica millepunctata Lam.
Vermetus intortus Lam.
Thracia ventricosa Phil. l.
Panopaea Menardi Desh. l.
Solen cf. *subfragilis* E. b. r.
Ensis Rollei Hörn. r.
Cardium baranowense Hilb. l.
Lucina borealis L. l.
Cardita scalaris Sow. r.
Nucula nucleus L. d. l.
Pecten scissus Favre.
Ostrea leopolitana Niedź.
Serpula cf. *gregalis* E.
Isocardia cor L.

Nadto znajdują się w tym piaskowcu nie rzadko wpryśnięte okruchy rudowęgla i bursztynu. Bursztyn znajduje się dość często nawet w większych bryłkach, niekiedy o średnicy decymetrowej, uwięzłych w tych piaskowcach w chwili ich osadzania się. Są one zwykle żółtawo-zielonawe, a różnią się jako młodsze od oligoceńskiego bałtyckiego znacznie większą elastycznością i lepiej dają się obrabiać.

Na piaskowcu muszlowym h) ułożyły się piaski rdzawo-żółte g), zawierające liczne skorupy przegrzebka: *Pecten scissus* Favre. Powyżej idzie znowu cieńsza ławica piaskowca f), zawierającego tesame skamieliny jak h), ale bardziej kruchego, żółtawego bez sinego rdzenia. Wyżej znowu występuje warstwa piasków e), przechodząca ku górze w warstewkę również jak f) kruchego piaskowca d) ze śladami rudowęgla. Na tej warstewce ułożyły się znowu piaski c) zielonawe, bezpośrednio zaś na nich warstewka bardzo łatwo usypującego się piaskowca erwiliowego b), odpowiadającego gdzieindziej zupełnie poziomowi erwiliowemu, a przepełniona znamiennemi małżkami: *Ervilia pusilla* Phil., *Modiola Hoernesi* Rss., a nadto bardzo dobrze zachowanemi skorupkami przegrzebka: *Pecten Wolfi* Hilb.

Nad warstewką erwiliową nieco dalej od tego kamieniołomu ku wd. występują piaski uwarstwowane z ułomkami skorupek je-

łowcowych. Samą zaś górą ścielą się już tylko dyluwialne piaski nawiane z okruchami ortoklazu czerwonego[1].

Poniżej tego łomu, przy drodze wiodącej do Wrocowa i Karaczynowa, odsłania się kruchy piaskowiec litotamniowy (na 1·5 m) z licznemi ale źle zachowanemi skamielinami: *Cardita* cf. *rudista* Lam., *Terebratula* cf. *ampulla* Brocc. i bardzo liczne skorupy jeżowców.

W kamieniołomie „Na Polankach“ odległym zaledwie na kilometr od opisanego panują te same stosunki uwarstwienia. Są tu również piaskowce z międzyległymi piaskami odsłonięte z tym samym dołującym siwym piaskowcem muszlowym z wrosłymi bursztynami. I tu z nieprzebitego podkładu litotamniowego wydobywa się woda wgłębna, zalewająca kamieniołom do poziomu piaskowca muszlowego. W piaskach bezpośrednio na tym piaskowcu rozwiniętych występuje bardzo licznie *Pecten scissus* Favre, a nadto *Terebratula* cf. *ampulla* Brocc.

D o m a ż y r, K o z i c e, R z ę s n a P o l s k a i R u s k a. Wierzchowinę (322—328 *m*) pomiędzy Karaczynowem a Domażyrem („Za Dworem“) od potoku domażyrskiego zajmuje sama tylko glina nieco piaskowata. Potok domażyrski przewija się samym wschodnim rąbkiem tej wierzchowiny do 30 *m* wzniesionej ponad moczarowatem dnem doliny domażyrsko-kozickiej.

Pomiędzy Domażyrem a Rzęsną Ruską po stronie pd. drogi janowskiej przewija się wał piasków dyluwialnych zarosłych z rzadka sośniną. W Rzęśnie Ruskiej wał ten przerywa potoczek, odwadniający zagłębie niżowe pomiędzy Rzęsną Ruską a Polską. Przerwa ta jest asymetryczną. Po lewem zboczu spadzistem zabudowała się Rzęsna Ruska i tu ustają piaski, a wierzchowinę wału aż po Rzęsnę Polską i stacyę kleparowską zajmuje glina piaskowata. Wałem czyli grzędą tą przewija się gościniec wraz z torem kolei janowskiej. Odkrywki głębszej nie widać tu żadnej.

Drugi wał (grzęda kozicka), równoległy do poprzedniego, przewija się od przełomu domażyrskiego (pod cerkwią) na Kozice (334 *m*), Chłystki (333 *m*), Niwice (339 *m*) również do Rzęsny Polskiej (343 *m* za cmentarzem) aż do głównego działu wodnego na Zawaczowej (389 *m*), już na obszarze Hołoska Wielkiego. Wał ten rozgranicza zagłębie domażyrsko-kozickie i „Podłęże“ od obszernego zagłębia zielowskiego (Błota, Kwaśne Łąki 301 *m*, Sałasze 302 *m*). Wierzchowina tego wału przeważnie jest opolna i składa się z grubych zwałów gliny dyluwialnej. Tylko na zd. końcu sam przyczołek przy cerkwi domażyrskiej jest zalesiony aż po

[1]) Na tych piaskach spotykają się liczne ślady neolitycznej kultury. Obok czerepów znamiennych dla tej przeddziejowej epoki, znalazłem tu kilka okrzesków krzemiennych, a pomiędzy nimi pięknie obrobioną strzałkę krzemienną.

granicę wsi Kozic tudzież cały obszar należący już do Rzęsny Polskiej, spłaszczający się zwolna od Niwic ku leśniczówce. Tu też mają przewagę już piaski nizinne, a bór sosnowy wypiera las liściasty złożony z dębu, grabu i brzozy, trzymający się wyższych punktów wału (jak pomiędzy Chłystkami a Niwicami). Bór sosnowy rozpościera się aż do błonia, którem przewija się kolej rawska ku Brzuchowicom. Potężne zwały gliny dyluwialnej piaskowatej, przeważnie uwarstwowanej, rozwinęły się w zachodniej i środkowej części tego wału, czego dowodem są drogi przecinające go głębokimi wąwozami w poprzek, n. p. w samych Kozicach.

W dwu tylko punktach tego wału, a to na zachodnim jego przyczołku, w samym Domażyrze odsłania się trzeciorzęd (pod cerkwią) i na wd. końcu w Rzęśnie Polskiej poniżej punktu 343 *m* w odkrytym niedawno łomie wapienia górnolitotamniowego (ze skamielinami *Ostrea cochlear* Poli, *Pecten elegans* Andrz. i *Serpula* cf. *gregalis* E.), hypsometrycznie znacznie niżej położonego niż na głównym dziale wodnym pod Zawaczową i na Żadach.

Na szczególną uwagę zasługuje odkrywka na zd. przyczołku tego wału w Domażyrze.

D o m a ż y r. Przyczołek zd. wału kozickiego jest bardzo stromy. Przypomina on takie same przyczołki wzdłuż całej krawędzi północnej płaskowyżu podolskiego i Roztocza lwowsko-rawskiego i tym samym czynnikom erozyjnym w dobie dyluwialnego okresu zawdzięcza swe powstanie. Z pod piasków wyżej ległych wydobywają się na tym stoku około 5 *m* ponad dnem doliny szarożółtawe piaskowce marglowe przepełnione licznemi skamielinami poziomu poderwiliowego, odpowiadające karaczynowskim, ale petrograficznie od nich nieco różne. W tym piaskowcu zebrałem:

Corbula gibba Ol.
Thracia ventricosa Phil.
Panopaea Menardi Desh.
Isocardia cor L.
Cardium baranowense Hilb. b. l.
Lucina borealis L.
Leda fragilis Chem.
Pecten scissus Favre.
Ostrea leopolitana Niedź.

Na przeciwległem zboczu za rzeką aż po Żorniska sama tylko glina piaskowata, uwarstwowana, stosownie do asymetryi aż do samego dna doliny się przewaliła. Z mięczaków znalazłem w niej tylko *Pupa muscorum* L. i *Helix hispida*.

Z a g ł ę b i e z i e l o w s k i e, odpowiadające bilhoreckiemu, jest również obszarem nizinnym zapadłym, sięgającym od grzędy

kozickiej i wierzchowiny domażyrskiej aż po Brzuchowice, Borki Dominikańskie i Jaśniska. Ku pn. i zd. naziom tej równiny nizinnej, moczarowatej i torfiastej jest wielokrotnie poprzerywany garbami zaledwie na kilka metrów ponad jej dnem wzniesionymi. Są to jakby wyspy wynurzające się z moczarowatego dna owego zagłębia. Borki Dominikańskie, Janowskie, Zielów i część Żornisk zabudowały się na tych garbach z cienką pokrywą dyluwialnych piasków lub torfiastego czarnoziemu, przeważnie zaś rumoszowatych, jak n. p. w Borkach Dominikańskich, pod Zielowem i Żorniskami. Nadto od Jaśnisk do Żornisk przewija się w poprzek tego zagłębia na kształt grobli wązki, nizki, (około 10 *m* ponad dnem doliny wzniesiony) wał trzeciorzędny, skośnie od pnzd.-pdzd. przebiegający, w połowie przerwany potokiem, który od Jaśnisk ku Starej Rzece zdąża i w Żorniskach do niej uchodzi.

Żorniska. Począwszy od leśniczówki pod Jaśniskami i lasu żorniskiego pod cienką pokrywą piaskowatej próchnicy odsłaniają się na całym wale żorniskim trzeciorzędne piaski i piaskowce. W samym lesie „Tofia" wierzchowinę garbu, wzniesionego do 359 *m*, zajmują litotamnia a poniżej na stokach piaski trzeciorzędne, przełożone przez wody dyluwialne. Przy leśniczówce na rozwidleniu drogi do Zielowa występują na odsłoniętych piaskach żwirowiska, złożone z litotamniów, krzemieni i otoczaków erwiliowych, toż samo w rowach pod lasem. Dalej po zd. stoku wału blizko lasu odsłania się góra nieco poniżej drogi, wiodącej do Żornisk, warstwa piaskowa do 2 *dm* gruba z wtrąconemi litotamniami i skamielinami:

Natica redempta Michl.
Panopaea Menardi Desh.
Cardium sp.
Pecten sp.
Ostrea sp.

W odkrywce blizko punktu 317 *m* odkryto w płytkich jamach piaskowiec erwiliowy na 2—3 *dm* gruby, a pod nim piaskowiec litotamniowy. Poniżej na stoku, stromo opadającym ku dolinie Starej Rzeki, rozwinęły się piaski żółte lub rdzawo-zielonawe, przechodzące w wydmę sięgającą aż do łożyska potoku jaśniskiego, przewijającego się samem podnóżem tego zbocza. Na tej wydmie leżą z góry strącone i przez wody dyluwialne dokoła ogładzone głazy piaskowca, półmetrowej nieraz średnicy, wraz z erwiliowymi otoczakami.

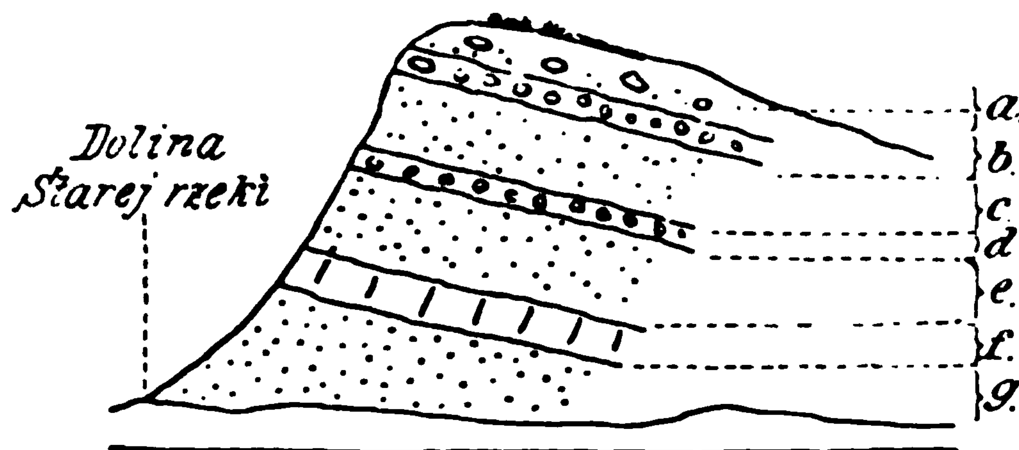
W samych Żorniskach wał ten kończy się jak kozicki również przyczołkiem (już na mapie grodeckiej) stromo ku dolinie

Starej Rzeki opadającym. Tu też znowu dolina nizinna Starej Rzeki jak w Domażyrze do kilkuset metrów jest zwężona.

Na samym przyczołku (zwanym „Królewską Górą") pod cienką próchnicą a) z erwiliowymi otoczakami odsłania się naprzód piaskowiec zielonawo-szary b), litotamniowo-mszywiołowy do 3 *dm* grubą ławicą ze skamielinami:

Vermetus intortus Lam.
Ervilia pusilla Phil.
Pecten sp.
Ostrea cochlear Poli.

Poniżej rozwinął się piasek żółtawo-zielonawy c) ku spągowi biały, około 1 *m* miąższy, przechodzący w warstwę piaskowca d) kru-



25. **Żorniska.** *a*) Próchnica alluw. z otoczakami. *b*) Piaskowiec litotamniowy zielonawo-szary. *c*) Piasek żółtawo-zielony. *d*) Piaskowiec miękki. *e*) Piasek biały. *f*) Piaskowiec. *g*) Piasek biały.

chego (3—4 *dm*) z rozrzuconemi erwiliami i ostrygami drobnemi (*Ostrea cochlear* Poli) w spągu. O kilka metrów poniżej powtarzają się znowu piaski białe e) z wtrąconą ławicą piaskowca f), około 1 *m* grubą, panujące odtąd już do samego dna doliny.

Cały układ tych warstw jest tu pod kątem więcej niż 10° ku wdpd. pochylony. Spotykamy się tu z takiem samem zaburzeniem tektonicznem jak nad Hołoskiem (Zady) i w samym Lwowie (Wysoki Zamek, Piaskowa Góra, Lonszanówka).

Po stronie południowej tego samego przyczołka poniżej chat, zabudowanych na tym stoku, w poziomie dna doliny w niedawno odkrytym łomie odsłonięto najniższe warstwy tutejszego trzeciorzędu.

W stropie tej odkrywki przewija się warstewka do 2 *dm* gruba marglowego łupku piaskowcowego, łupiącego się na płyty metrowej długości. Łupek ten jest przepełniony skamielinami erwiliowego poziomu:

[illegible] Bast.
[illegible] Phil.
[illegible] m.
[illegible] Bs.
[illegible] sp.

Jest [illegible] wy[illegible]ażnieńzy od górnego: erwilie bowiem [illegible] wego tak znamiennego, jako warstwy [illegible] okolicy Lwowa.

Pod tymi [illegible] przedzielone od nich cienką warstwą [illegible] samym już spągu w poziomie dna doliny [illegible] muszlowy odpowiadający takiemuż w K[illegible] i D[illegible]zyrze z właściwą fauną, złożoną z następujących gatunków:

T[illegible] Phil. l.
[illegible] Menardi Desh.
[illegible] E. et.
Erc[illegible] Phil. ?
Is[illegible] L.
Cardi[illegible] Hilb. l.
[illegible] scissus Favre b. l.

Na rum[illegible] wyżej, blizko cmentarza, w licznych dołach [illegible] się piaskowiec wapnisty. Nie widać [illegible] odsłoniętego, dlatego też trudno [illegible] do warstw tak górnych [illegible] dolnych. Tyle [illegible] że musi być młodszym od [illegible].

Dalej [illegible] ku pdwd. (już na mapie lwowskiej [illegible] kilkunastu metrów ponad [illegible] z cienką pokrywą gliny dyluwialnej. W[illegible] wapniste, wielokrotnie rozbarwione. Obok [illegible] z pod gliny wydobywają się wapienie [illegible] ratyńskich pode Lwowem.

Takie same wzgórki [illegible], ale znacznie niższe występują [illegible]. Jedne [illegible] tworzy wapień jednostajny, a [illegible] napotykają się na nich żwiry, [illegible] erwiliowe otoczaki. Fauna i flora [illegible] przypomina rumosze trzeciorzędne i kredowe [illegible] płaskowyżu podolskiego. Dokoła nich [illegible].

Pomiędzy punktem 307 *m* a Zielowem, zabudowanem na czarnoziemnym garbie rum[illegible], isłaniają się z pod piaskowej gliny w rowach przy drodze do Jaśnisk ilaste piaskowce kaizer-

waldzkie ze znamiennym dla tego poziomu przegrzebkiem *Pecten Sturi* Hilb.

Borki Janowskie i Dominikańskie. Cała północna część zagłębia zielowskiego od Jaśnisk aż po Borki Dominikańskie jest niżem piaskowatym, moczarowatym, poprzerywanym nizkimi garbami. Ku pn. podnosi się zwolna naziom tego zagłębia, piaski ustępują potężnej pokrywie dyluwialnej, zajmującej wierzchowinę Roztocza na kilkadziesiąt metrów wyżej wzniesioną.

W samych Borkach Dominikańskich już przy drodze do Jaśnisk aż do karczmy przy punkcie 330 *m* odsłaniają się pod cienką pokrywą piasków dyluwialnych ciemno-szare margle piaskowcowe, z których składają się izolowane garby na dnie tego zagłębia. Największy garb taki, do kilkunastu metrów wysoki, wznosi się na pnzd. końcu wsi pomiędzy Borkami Dominikańskimi a Jaśniskami. Z skamielin w tym piaskowcu zebrałem:

Corbula gibba Ol. b. l.
Thracia ventricosa Phil.
Isocardia cor L. l.
Lucina borealis L.
Pecten Sturi Hilb. b. l.
" *galicianus* Favre l.
Serpula cf. *gregalis* E.

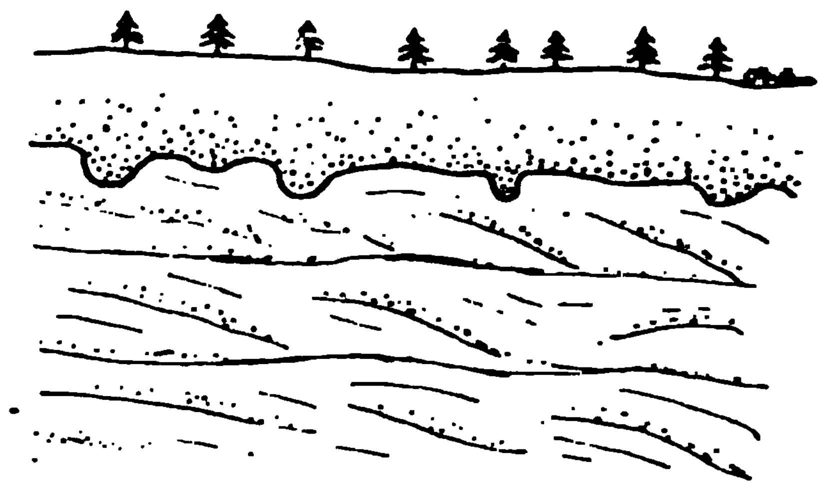
Jest to poziom naderwiliowy, odpowiadający tak petrograficznie jak faunicznie naderwiliowym piaskowcom pod Lonszanówką (piask. kaiserwaldzki), chociaż hypsometrycznie znacznie niżej położony.

Na Krzywem przechodzi ten piaskowiec w niższe warstwy zbite i zwięzłe, z jądrem sinem, wydzielające w spojach i szczelinach wykrystalizowany wapień miodowy. W kilku odkrywkach wydobywają ten piaskowiec jako materyał do szutrowania drogi.

Brzuchowice. Pomiędzy Borkami Dominikańskimi a Brzuchowicami rozpościerają się piaski lotne, porosłe w części borem sosnowym (sośnina) aż po pierwsze progi Roztocza, a nawet przekraczają główny dział wodny, którym aż dotąd przewija się to kolei lwowsko-rawskiej. Jest to wschodni rąbek zielowskiego zagłębia morenowego, sięgającego aż po wzgórze działu pomiędzy Kleparowem a Hołoskiem, tudzież pomiędzy Hołoskiem a Brzuchowicami. Wśród tych piasków odsepowych dawniejszego lodnika, przesuwającego się ku wzgórzom brzuchowickim, zasługuje na uwagę jedyne w całej okolicy Lwowa większe żwirowisko polodnikowe, występujące tuż poza stacyą kolejową „Brzuchowice", wśród lasu (314 *m*) w przekopie do kilku metrów głębokim na przestrzeni

kilku hektarów. W tem też miejscu rozszerzono przekop i po obu stronach od lat kilkunastu wybierają żwir do szutrowania toru aż po Rawę.

Górą leży tu piasek nawiany, przejęty w spągu mocno wodorotlenkiem żelazowym, miejscami do 0·5 *m* gruby. Piasek ten wgłębia się zatokowato w żwiry bezpośrednio pod nim odsłonięte. Żwiry te są falisto uwarstwowane, a to skutkiem prądowania wód lodnikowych, naprzemianległe z piaskami często rdzawo zabarwionymi. Głównym materyałem, z którego ten żwir się składa, są: otoczaki i okruchy przeważnie drobnolitotamniowego wapienia, nadto krzemienie czarne, drobne okruchy otoczone kwarcu białego, piaskowca szarego, rzadziej czerwonego, ogładzone ułomki drzewa skrzemieniałego, niebieskawo-białe grudki chalcedonu, ostrygi (*Ostrea cochlear* Poli), okruchy belemnitów, *Terebratula carnea* Sow. i t. d.



26. Brzuchowice. Żwirowisko dyluwialne.

Ze sposobu układania się tych odsepisk żwirowych i przymieszanych piasków widocznym jest kierunek wód lodnikowych, przelewających się głównie ku wd., co właśnie zgadza się z ogólnym kierunkiem erozyi polodnikowej. Dalej ku zd. jeszcze przed budką strażnika kolejowego, na brzegu lasu ustają te żwiry, a ich miejsce zajmują tylko uwarstwowane piaski dyluwialne.

Pomiędzy stacyą kolejową a wsią Brzuchowicami rozpościerają się tylko piaski zajęte borem sosnowym i sadzoną świerczyną. Przy drodze do Borek, za stacyą kolejową, tuż za gajówką, odkryto nowy łom w wapieniu i piaskowcu wapnistym, bezpośrednio pod nawianymi piaskami. Z skamielin znalazłem tu tylko licho zachowane przegrzebki bliżej nieoznaczalne, ostrygi drobne (*Ostrea cochlear* Poli) i *Serpula* cf. *gregalis* E. Wapień ten, mimo swego nizkiego położenia, odpowiada najprawdopodobniej ratyńskiemu na Pasiekach.

Ku Kamyczkom piaski te zwolna ustępują glinie dyluwialnej, docierają jednak do samej wsi Brzuchowic i wciskają się jeszcze po prawej stronie doliny brzuchowickiej w załomy i debry, wcinające się w Roztocze ku Starym Piecom, Przemienieniu i Wielkiej Osowie. Cała wieś zabudowała się tu przeważnie na piaskach lotnych, którymi przewija się potok utworzony z licznych źródełek a ujęty już w samej wsi w kilka stawków. Na tych piaskach

zdarzają się często otoczone wapniaki litotamniowe, krzemienie i złomki drzewa skrzemieniałego, ogładzonego.

Przy trzecim stawku odsłania się już opoka kredowa poraz pierwszy i odtąd tak po jednem jak po drugiem zboczu doliny coraz częściej się odkrywa, jak np. pod Wielką Osową, a dalej w Hamulcu i Grzybowicach. Asymetrya zboczy doliny brzuchowickiej jest bardzo wyraźną, począwszy już od leśniczówki pod Małą Osową (Zjawieńska Góra 365 *m*). Lesista wyżyna Roztocza, spadająca dość nagle z tej strony (pd.) ku dolinie brzuchowickiej, wielokrotnie poszarpana w działy przeważnie o kierunku pnzd.-pdwd., całą swoją rzeźbą wskazuje na potężne działanie wód lodnikowych, przelewających się przez Stare Piece, Pohoryle i Łysą Górę ku Hołosku.

Mała Osowa jest pierwszym działem najdalej ku zd. wysuniętym. Wzgórze to wznosi się tuż nad leśniczówką. Na samym swym przyczółku opada stromo ku dolinie brzuchowickiej. Stoki tego wzgórza aż niedaleko grzbietu jego zajmują piaski, a za nimi wdziera się sosna. Samym zaś grzbietem buk rośnie. Odkrywek prócz jednej tylko próbnej od strony pnzd. nie widziałem tu żadnej. Tu i ówdzie po stokach rozrzucone są głazy piaskowca, należącego do górnych poziomów naderwiliowego ogniwa.

Poniżej tego działu o kilkadziesiąt kroków na pdwd. od leśniczówki, opodal drogi wiodącej do Hołoska, wznosi się nizki garb, w którym niedawno założono łom w wapnistym piaskowcu bezskamielinowym (prawdopodobnie naderwiliowym).

Łysa Góra, Pohoryle, Wielka Osowa. Sam środek wierzchowiny lesistej zajmują Łysa Góra (385 *m*) i Pohoryle (388 *m*), od których promienisto rozchodzą się debry ku Brzuchowicom, Hamulcu i grzybowickiej dolinie. Samą górą tak na Łysej Górze jak na Pohorylu odsłaniają się pod cienką pokrywą gliny dyluwialnej drobnolitotamniowe wapienie, a pod nimi naderwiliowe piaski. Wapienie te w całej tutejszej okolicy tworzą ostatni wierzchni poziom trzeciorzędu (podobnie jak na Zadach i Zawaczowej).

W debrach poniżej wciętych, skierowanych tak ku pn. (pod Wielką Osową) jak ku wd. (ku grzybowickiej dolinie) odsłania się w dolnej ich części opoka kredowa tuż pod dolnymi litotamniami i piaskowcami muszlowymi. Z tego to poziomu biją w każdej prawie debrze dość silne źródła, wydzielające niekiedy znaczniejsze ilości trawertynu (jak np pod Wielką Osową). Dno doliny kotlinowatej pomiędzy Wielką a Małą Osową zajmują piaski dyluwialne. Pod nimi w głębokości kilku metrów trafiono na dolne piaskowce muszlowe (odpowiadające takimże w spągu trzeciorzędu na Zniesieniu).

Połomienka-Chowaniec. Od Pohoryla na wd. lesiste Roztocze obniża się w malechowsko — grzybowicki wał dyluwialny.

W miazgę wierzchowiny wcinają się od wd. głębokie debry i doliny, a po ich stokach spadzistych odsłania się tak kreda jak trzeciorzęd pod grubą powałą glin dyluwialnych. Najdłuższą jest dolina malechowska, wrzynająca się głęboko ku zd. popod Chowaniec. Trzeciorzęd na całym tym obszarze jest tylko w swem dolnem ogniwie co najwyżej po erwiliowy poziom zachowany, górne bowiem ogniwo (naderwiliowe) uległo tu w okresie dyluwialnym zupełnemu spłókaniu.

Pod Połomienką na początku doliny malechowskiej, gdzie przed kilkunastu laty wydobywano kamień do szutrowania drogi, zachowały się jeszcze niektóre odkrywki w opuszczonych łomach. Pod potężną do 10 *m* grubą powałą piasków i glin dyluwialnych występują tu warstwy piaskowca szarozielonego, w górnych spojach erwiliowego. Piaskowiec ten, przepełniony skamielinami, zastępuje tutaj erwiliową warstewkę, wraz z częścią poderwiliowego ogniwa. Spotykamy się tu znowu z przykróconym rozwojem dolnego ogniwa trzeciorzędu, a to z powodu wysokiego położenia kredy (około 320 *m*). Z skamielin w tym piaskowcu zebrałem:

Vermetus intortus Lam.
Thracia ventricosa Phil.
Panopaea Menardi Desh.
Ervilia pusilla Phil.
Isocardia cor L.
Cardium baranowense Hilb.
Cardium praeobsoletum m.
Lucina borealis L.
Leda fragilis Chem.
Mediola Hoernesi Rss.
Pecten scissus Favre.
„ *Wolfii* Hilb. cf.
Serpula cf. *gregalis* E.

W glinie znalazłem także ułomek trzonowego zęba mamutowego.

Chowaniec-Michałowczyzna (350—361 *m*). O kilkaset metrów dalej ku wd. od kamieniołomów pod Połomienką odsłania się wzdłuż lewego zbocza doliny malechowskiej opoka kredowa aż po zalesione wzgórze Chowaniec. Wierzchnia część tego wzgórza składa się jeszcze z trzeciorzędnego piaskowca. U podnóża zd. stoku tego wzgórza od cegielni dawniej tu istniejącej wdzierają się głęboko więcej niż na kilometr dwie debry zwarte w kierunku pdwd.-pnzd. W obu tych debrach kreda jest doskonale odsłonięta i wyraźnie uwarstwowana z szczelinami prostopadle ją w kierunku pdwd.-pnzd. przecinającemi. Sięga ona wysoko

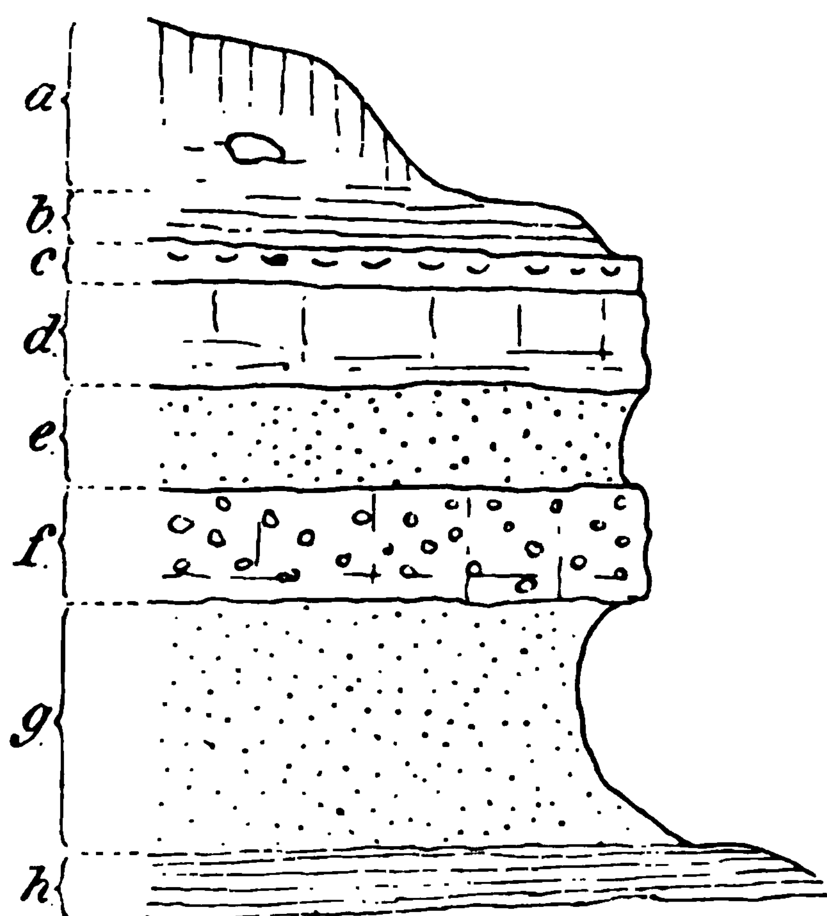
poza izohypsę 300 *m*. Warstwy trzeciorzędne są tu po największej części spłókane lub tylko w postaci dyluwialnego gruzowiska zachowane, tak że glina bezpośrednio na kredzie ułożyła się zwałami do kilkunastu metrów grubymi. Kreda ta obfituje tu w stosunkowo dobrze zachowane i liczne skamieliny, mało jeszcze eksploatowane. Petrograficznie jest ta kreda zupełnie z lwowską zgodna.

Za Chowańcem od pn. strony krawędź wierzchowiny jest również poszarpana debrami aż po Grzybowice Wielkie. Kreda sięga tu jeszcze wyżej niż z pdzd. strony Chowańca (niemal do 340 *m*). Brzegiem tej krawędzi odsłania się tu tak w sztucznych jak naturalnych odkrywkach wszędzie cienka warstwa poderwiliowego ogniwa trzeciorzędnego. Tuż za Chowańcem od pn. odkryto szare piaskowate łupki erwiliowe, pod którymi dalej ku Grzybowicom Wielkim odsłaniają się piaskowce muszlowe leżące bezpośrednio na kredzie. Próbowano je wydobywać wzdłuż stoków północnych Michałowczyzny, przedzielonej od działu, zwanego Czarnogórą, doliną poprzeczną, utworzoną działaniem erozyi dyluwialnej. W jednej z odkrywek poniżej punktu 361 *m*, tuż nad Grzybowicami Wielkiemi, zanotowałem następujący przekrój złożony: z łupku ilasto piaskowatego, pod którym przewija się cienka warstewka erwiliowa, a pod nią piaski z wtrąconym piaskowcem muszlowym, przechodzącym u dołu w pokład litotamniowy. Cały ten szereg warstw zaledwie na 5—6 *m* rozwinięty odpowiada poniżej warstewki erwiliowej dolnemu ogniwu tutejszego trzeciorzędu (rozwój przykrócony). Z skamielin zebrałem tu:

Vermetus intortus Lam.
Corbula gibba Ol.
Panopaea Menardi Desh.
Ervilia pusilla Phil.
Venus cincta E.
Isocardia cor L.
Cardium baranowense Hilb.
Lucina borealis L.
Modiola Hoernesi Rss.
Pecten scissus Favre.

Grzybowice Małe. Od Grzybowic Małych wcina się w wierzchowinę Roztocza głęboka dolina dyluwialna w kierunku pnzd.-pdwd, długa na 2 *km* przeszło, asymetrycznie zbudowana. Przy samym ujściu tej doliny po prawej stronie wznosi się od głównej miazgi Roztocza prawie zupełnie oderwane wzgórze lesiste „Czarnogóra“ (354 *m*). Przyczołek tego wzgórza, podobnie jak Wysokiego Zamku we Lwowie opada stromo ku pnzd. i zarówno posiada z tej strony znamienną terasę, leżącą jednak w wierzchnim

poziomie kredy (około 320 *m*). Sam grzbiet Czarnej Góry począwszy od terasy zajmuje trzeciorzęd. Stoki południowe, wschodnie i północne tej góry poniżej tej terasy zajmują tylko rumoszc kredowe[1]). Dziwnie zgodna rzeźba tego wzgórza z wypustkami północnej krawędzi płaskowyżu podolskiego jest dalszym dowodem denudacyi lodnikowej przed ułożeniem się glin i piasków dyluwialnych. Od pd. strony dobywają tu lichy piaskowiec z pod grubej powały glin i piasków uwarstwowanych. Dalej tuż po prawem zboczu doliny grzybowickiej istnieje w tym samym poziomie cały szereg kamieniołomów mało wydatnych. Łamią tu piaskowiec mu-



27. **Grzybowice Małe.** *a*) Glina dyluwialna. *b*) Łupki piaskowato-marglowe. *c*) Warstwa erwiliowa. *d*) Piaskowiec szary muszlowy. *e*) Piasek rdzawy. *f*) Warstwa grubolitotamniowa. *g*) Piasek rdzawo-zielony. *h*) Kreda.

szlowy, w którego górnych spojach występują: ***Ervilia pusilla*** Phil. i *Modiola Hoernesi* Rss., w dolnych zaś: ***Thracia ventricosa*** Phil., *Cardium baranowense* Hilb., *Pecten scissus* Favre. Kreda szczególnie po prawem zboczu sięga tu również jak po wd. stronie Michałowczyzny bardzo wysoko. Jest ona wyraźnie uwarstwowana z szczelinami przebiegającemi od pdwd. ku pnzd. Po lewem zboczu mocą asymetryi przewaliła się glina potężnymi zwałami często aż do samego dna doliny.

---

[1]) Na uwagę zasługuje dzika wiśnia (Prunus chamaecerasus) rosnąca na pd. stoku tej góry, właściwa rumoszom na północnej krawędzi płaskowyżu podolskiego (np. w okolicy Złoczowa).

Blizko samego początku doliny grzybowickiej rozwidlającej się na dwie głęboko wcięte debry w miejscu, gdzie źródła potoku przewijającego się tą doliną, ułożyły się w poprzek niej dolne warstwy trzeciorzędne, wyraźnie odsłonięte (próg trzeciorzędny). Bezpośrednio na kredzie leży tu piasek rdzawo-zielonawy, drobnoziarnisty, do 1 *m* grubości rozwinięty. Powyżej idzie ławica grubolitotamniowa około 0·5 *m* miąższa, zawierająca: *Venus cincta* E., *Ostrea* sp. i *Serpula* cf. *gregalis* E. Na tej ławicy ułożyła się na 0·25 *m* gruba warstwa piasku rdzawego z ostrygami i przegrzebkami (*P. scissus* Favre), przykryta piaskowcem szarym do 0·2 *m* grubym. Piaskowiec ten zawiera: *Thracia ventricosa* Phil., *Isocardia cor* L., *Lucina borealis* L., *Cardium baranowense* Hilb., i przechodzi ku górze w warstewkę erwiliową (0·1 *m*), przykrytą cienkimi łupkami piaskowato-marglowymi. Prócz erwilii zawiera ta warstewka jeszcze: *Cardium praeobsoletum* m. i *Modiola Hoernesi* Rss.

Ogniwo poderwiliowe jest tu zaledwie na 2 *m* miąższe. Powyżej tego progu rozgałęzia się dolina grzybowicka na ciasne zwory i przepaściste debry, których zbocza dolne zajmują piaski białe, a w nich piaskowce naderwiliowe, nigdzie tu jednak nie odsłonięte w ciągłe warstwy. Powyżej już sama tylko piaskowata glina dyluwialna, do kilkunastu metrów rozwinięta, tworzy grubą pokrywę wierzchowiny.

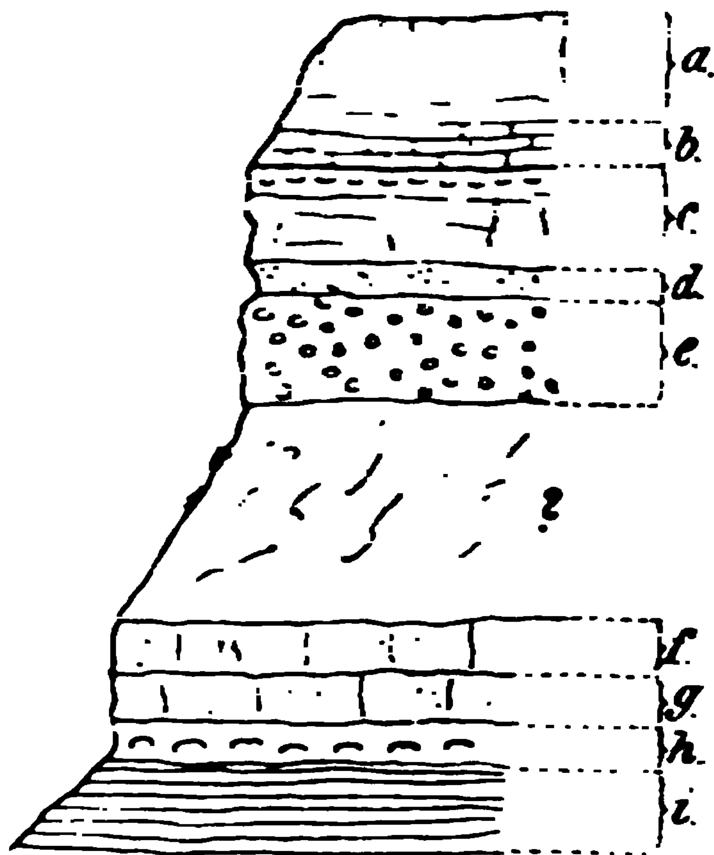
Hamulec, Wulka Hamulecka. Po drugiej stronie doliny brzuchowickiej, w samych Brzuchowicach, całe jej zbocze lewe zajmują tylko gliny piaskowate. W krótkich zworach odsłaniają się wprawdzie dolne litotamnia, ale rozburzone wodami dyluwialnemi. W jednem tylko miejscu widać wyraźniejszy próg litotamniowy, ale i ten w większej swej części zasunęły piaski i gliny dyluwialne. Dopiero od Hamulca aż po Wulkę Hamulecką wrzynają się w te stoki głębokie debry i doliny, podchodzące aż pod wierzchowinę Średniej Góry (384—355 *m*). Kreda w tych debrach sięga jak w Grzybowicach bardzo wysoko, przekraczając znacznie izohypsę 300 *m*, jak np. w samym Hamulcu, gdzie zarazem w pierwszej głębszej (od Brzuchowic) dolinie „Pryamowej" wraz z nią odsłaniają się wyraźnie trzeciorzędne warstwy. Dolinka ta jest podobnie jak następne aż po Wulkę Hamulecką asymetryczną. Na spadzistym jej stoku lewym (ku zd. zwróconym) wrzyna się zwór głęboki, przez wody deszczowe wypłókany, sięgający aż po wierzchowinę, przykrytą gliną dyluwialna. Kreda jest tu ponad dnem doliny do 30 *m* w górę obnażona i obfituje w bardzo dobrze zachowane skamieliny.

Bezpośrednio na tej kredzie i) leży zlepieniec ostrygowy h) do 15 *cm* gruby, przechodzący w piaskowiec szarawy g) do 10 *cm* miąższy. Następną warstewkę tworzy piaskowiec zielony f) gru-

bości —10 *cm*. Powyżej zbocze jest zarosłe murawą i zasunięte szutrowiskiem litotamniowem prawie do 10 *m* w górę. Dopiero znacznie wyżej rozwinął się potężny do 3 *m* gruby pokład wapienia średnio-litotamniowego e) przedzielonego cienką warstewką piasku do 10 *cm* rdzawego d) od piaskowca muszlowego (do 25 *cm*), w górnych słojach złożonego prawie z samej *Ervilia pusilla* Phil. c). Na tym zlepieńcu ułożyły się jeszcze żółtawo-szare łupki b) ilasto-piaskowcowe, wydobywające się z pod kilkumetrowej pokrywy dyluwialnej.

W powyższym piaskowcu muszlowym, równorzędnym takiemuż na Hołosku i pod Grzybowicami znajdują się następujące skamieliny:

Vermetus intortus Lam.
Venus cincta E.
Isocardia cor L.
Cardium baranowense Hilb.
" *praeechinatum* Hilb.
Lucina borealis L.
Pecten scissus Favre.



28. Hamulec. *a*) Glina dyluwialna. *b*) Łupek ilasto-piaskowy. *c*) Piaskowiec muszlowy z warstewką erwiliową. *d*) Piasek rdzawy. *e*) Wapień litotamniowy. *f*) Piaskowiec zielony. *g*) Piaskowiec szary. *h*) Zlepieniec ostrygowy. *i*) Kreda.

Jest to ogniwo poderwiliowe o stosunkowo małej miąższości (około 15 *m*), odmiennie wykształcone, aniżeli w najbliższej okolicy Lwowa. W samym zaś spągu trzeciorzędu bezpośrednio na kredzie tak samo jak pod Zniesieniem występuje skamielina problematyczna: *Glossifungites saxicava* Łom.

Taki sam charakter mają następne boczne doliny aż po Wulkę Hamulecką. Wszędzie po ich zboczach odsłania się kreda, ale trzeciorzęd po największej części jest w górnych ich partyach zakryty, w dolnych zaś zmyty tak, że glina przy ujściu tych dolin bezpośrednio na kredzie się ułożyła. Najdłuższą jest śródleśna dolina bezwodna pod Buczyną, wcinająca się w kierunku prawie wdzd. ku Średniej Górze.

Z a w a d ó w, Z a s z k ó w. Na pn. od brzuchowickiej stacyi kolejowej wkraczamy w drugą dolinę rokitniańsko-zawadowską, która począwszy od Polan aż do Borek Dominikańskich ma kierunek prawie południowy, od Borek zaś nagle pod ostrym kątem zwraca się ku pnwd. i odtąd równolegle do doliny brzuchowickiej

wygina się łukiem ku pełnemu wschodowi. Poniżej Zaszkowa opuszcza ta dolina lesiste Roztocze i odtąd podobnie jak brzuchowicka przechodzi w szeroką dolinę niżową. Doliną tą przewija się tor kolejowy począwszy od Borek, a opuszcza ją dopiero w Zaszkowie i zdąża dalej wałem (grzędą) dyluwialnym ku Mierzwicy i Kulikowu. Prawe zbocze tej asymetrycznie zbudowanej doliny jest nagle pochylone. Najwyższe punkty wierzchowiny lesistego Roztocza: Kamyczki 374 *m*, Bobelnia 362 *m* i Srednia Góra są tu mocą asymetryi najbliżej do krawędzi zbocza wysunięte.

Począwszy od Borek już za folwarkiem odsłaniają się wzdłuż tych stoków bądź naturalne bądź sztuczne odkrywki naprzód w samym trzeciorzędzie, a od Bobelni, jeszcze przed Buchmanówką, już w kredzie dochodzącej tu izohypsy 280 *m*.

Na „Kamyczkach“ tuż przy torze kolejowym był przed laty większy kamieniołom odsłonięty, z którego brano piaskowiec na szuter drogowy. W górnych poziomach tego łomu występują ławice ilaste wapienia drobnolitotamniowego. Bliższych stosunków uławicenia tego piaskowca i piasków, tudzież cienkich warstewek iłów nadległych, z powodu zasunięciu tego kamieniołomu nie było można bliżej zbadać. Na samej wierzchowinie blizko punktu 374 *m* wytracza się gdzieniegdzie wśród lasu z pod gliny żwir litotamniowy. W debrze śródleśnej pomiędzy Kamyczkami a Bobelnią już w łożysku potoku leżą złomy piaskowca muszlowego przepełnionego następującemi skamielinami:

Vermetus intortus Lam.
Thracia ventricosa Desh.
Venus cincta E.
Isocardia cor L.
Cardium baranowense Hilb.
Lucina borealis L.
Leda fragilis Chem.
Nucula nucleus L.
Pecten scissus Favre.
Serpula cf. gregalis E.
Bryozoa sp.

Poniżej w samym dnie potoku odsłania się niewyraźnie dolnolitotamniowa ławica, pod którą zapewne już sama tylko opoka kredowa dołuje, nigdzie tu jednak w tej debrze nie odsłonięta, chociaż dno zabagnione tej doliny przy samem ujściu na jej obecność wskazuje.

Poza ujściem tej debry o kilkadziesiąt kroków dalej na pn. przy samym torze odsłoniło się na kilkunastometrowej przestrzeni podnóże stromego zbocza pod Bobelnią. Nad samym torem do

8 *m* w górę ułożyły się tylko piaski zielonawe i białe, a na nich ławica średniolitotamniowa, na 1·5 *m* miąższa. Bezpośrednio pod tą ławicą w samym spągu tych piasków tkwią wprawdzie całe, ale za najlżejszem dotknięciem łatwo rozsypujące się skorupki następujących skamielin:

Buccinum cf. *podolicum* R. h. d. l.
Venus cincta E. b. l.
Cardium praeechinatum Hilb. r.
Lucina borealis L b. l.
Nucula nucleus L. d. l.
Pectunculus pilosus L. d. l.
Ostrea digitalina du Bois r.

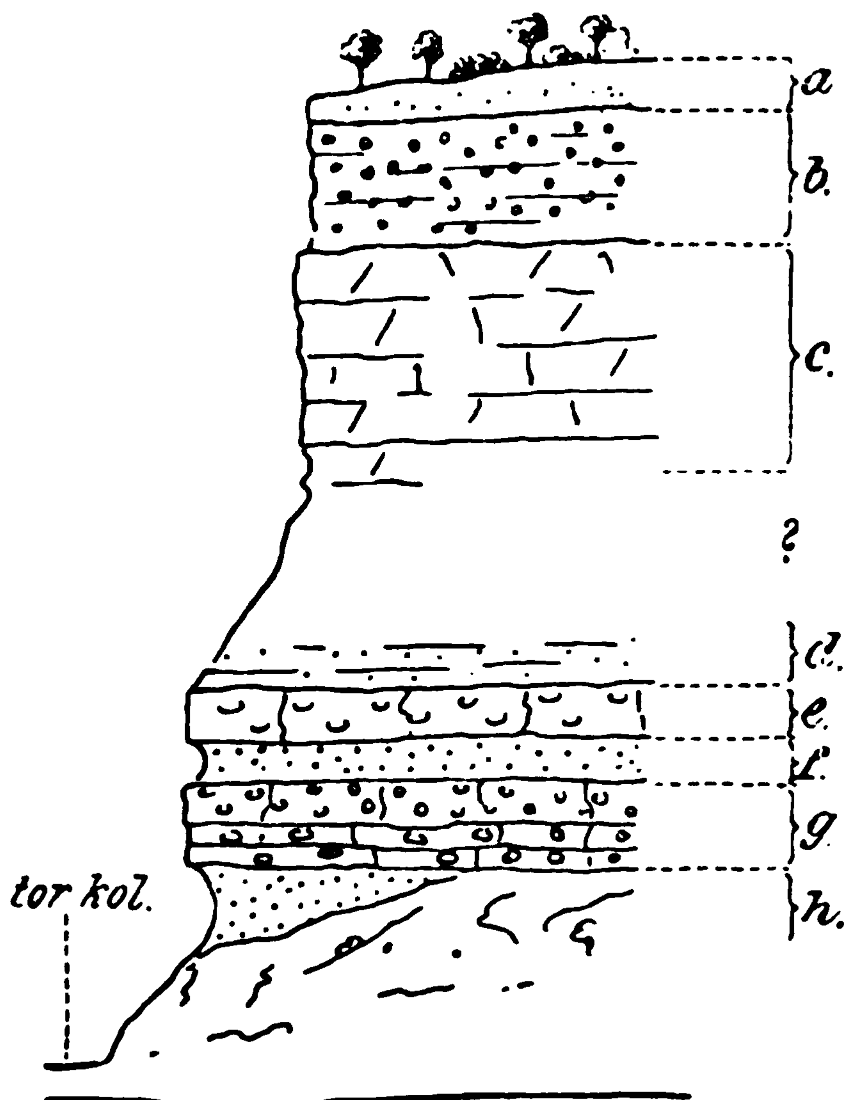
Jest to ogniwo poderwiliowe. Powyżej na tym samym stoku nieco dalej ku pdwd. w r. 1896 odkryto nowy kamieniołom już w piaskowcach wapnistych, należących do ogniwa naderwiliowego.

B o b e l n i a (362 *m*). Poza ostatnią odkrywką, idąc wzdłuż wzdłuż toru kolejowego, zbaczamy drożyną leśną na prawo ku miejskiemu kamieniołomowi na Bobelni. Z początku wrzyna się ta droga poderwiliowymi piaskami białymi, wcina się następnie w pokład średniolitotamniowy, ten sam jak w poprzedniej odkrywce, gruby tu na 1 *m* prawie. Na tych litotamniach ułożyła się warstewka do 2 *dm* miąższa zielonych piasków, przechodzących w ilasty piaskowiec muszlowy, gruby do 0·5 *m*, z następującemi skamielinami poziomu kaizerwaldzkiego:

Thracia ventricosa Phil.
Isocardia cor L.
Cardium baranowense Hilb.
Leda fragilis Chem.
Nucula nucleus L.
Pecten scissus Favre.

Powyżej odsłaniają się piaski ilaste, zielonawe, ze smugami iłów żółtawordzawych (należące już do poziomu naderwiliowego). Dalej na jakie 15 *m* w górę całe zbocze jest zakryte rumowiskiem z kamieniołomu wyrzuconem. W tej dopiero wysokości występują potężne ławice szarych wapnistych piaskowców (odpowiadających wapieniowi ratyńskiemu), wyłamywanych na szuter drogowy. Miąższość tego piaskowca bardzo znaczna wynosi w tym łomie około 20 *m*. W górnych poziomach tego piaskowca coraz częściej występują wtrącone bryłki drobnych litotamniów.

Wierzchnie ogniwo całego systemu tych warstw tworzy tu pokład drobnolitotamniowego wapienia ilastego z wtrąconemi warstewkami drobnych ostryg (*Ostrea cochlear* Poli). Górnolitotamniowy ten pokład, mający tu około 12 *m* grubości, jest zarazem w całej tej części Roztocza najmłodszem ogniwem trzeciorzędu, odpowiadającem takiemu samemu poziomowi na najwyższych punktach



29. Bobelnia. *a*) Próchnica rumoszowa. *b*) Wapień ilasty drobnolitotamniowy. *c*) Piaskowiec wapnisty. *d*) Piaski ilaste. *e*) Piaskowiec muszlowy. *f*) Piasek zielony. *g*) Warst. średniolitotam. *h*) Piasek biały poderwiliowy.

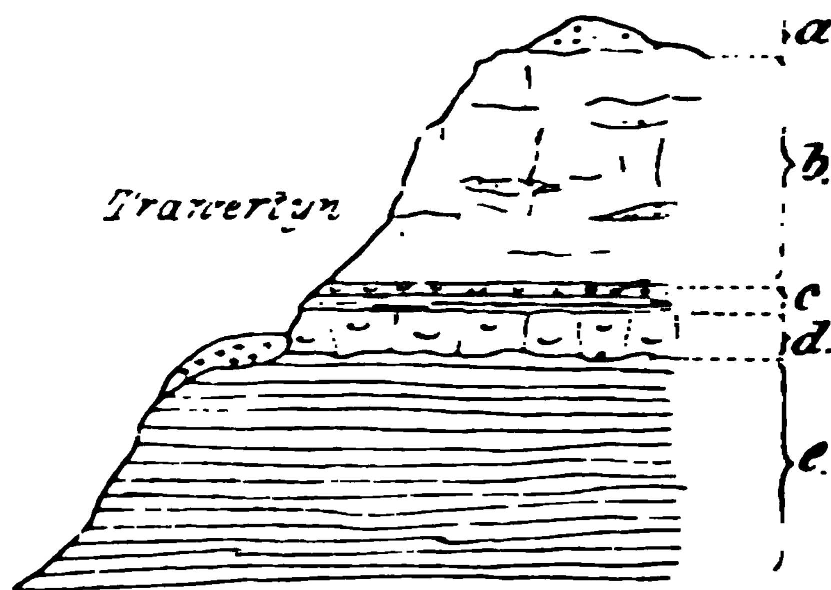
wzgórzy w okolicy Hołoska i samego Lwowa, n. p. na Piaskowej Górze.

Od ujścia debry śródleśnej po północnej stronie Bobelni poczyna się odsłaniać kreda, która odtąd zajmuje podnóże zbocza od Buchmanówki ku Zawadowu i Zborowu (przysiołek Zaszkowa). Trzeciorzęd wyżej rozwinięty nigdzie się tu na zalesionem zboczu aż po Zawadów nie odkrywa.

Brykawica. Dopiero ponad samym Zborowem, gdzie kreda prawie do 310 *m* sięga, sterczą poszarpane skały trzeciorzędne, tworzące malowniczą grupę. Próbowano tu dawniej łamać kamień, piaskowiec wapnisty nieszczególnej dobroci. W samym spągu tych skał odsłania się żółtawy zlepieniec muszlowy piaskowaty ze skamielinami:

Isocardia cor L.
Cardium praeechinatum Hilb.
Leda fragilis Chem.
Lucina borealis L.
Nucula nucleus L.
Pecten scissus Favre.

Na samej granicy zetknięcia tego zlepieńca z opoką kredową biją tu dość silne źródła, wytwarzające znaczniejsze osady trawertynu. Na tym zlepieńcu leżą łupki wapnisto marglowe, cienko uwarstwowane, białawoszare ze skamielinami poziomu erwiliowego:



30. Brykawica (Zaszków). *a*) Wapień drobnolitotamn. *b*) Piaskowiec wapnisty. *c*) Łupek marglowy erwiliowy. *d*) Zlepieniec muszlowy. *e*) Kreda.

Ervilia pusilla Phil., *Modiola Hoernesi* Rss. i *Hydrobia stagnalis* Bast. Wyżej rozwinęły się piaskowce wapniste nieregularnie uwarstwowane z gniazdami wapienia jednostajnego (ratyńskiego) i wtrąconemi smugami miałkich piasków zielonawych. Przy samym zaś punkcie 334 *m* na kilka metrów miąższe występują wapienie drobnolitotamniowe z *Ostrea cochlear* Poli.

W opisanym trzeciorzędzie spotykamy się znowu z bardzo przykróconym rozwojem ogniwa poderwiliowego, ograniczonego tylko do owego, zaledwie kilka metrów miąższego zlepieńca muszlowego, czego dowodem znowu wysokie położenie tutejszej kredy. Zaznaczyć jeszcze wypada, że ta kreda w tem miejscu jest bardzo bogata w stosunkowo dobrze zachowane skamieliny (nieco poniżej głównego źródła). Dalej ku wd. i pd. sama tylko glina dyluwjalna w spągu piaskowata i uwarstwowana zajmuje wierzchowinę Średniej Góry, obniżającej się ku debrze na Buczynie.

Poza Zborowem odsłania się podnóżem tego samego zbocza dalej ku wd. kreda i rumosz kredowy aż w pobliże Grzędy.

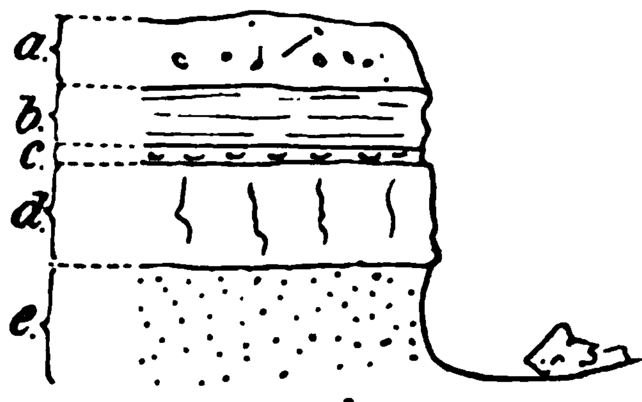
Po lewej stronie doliny zawadowskiej przewaliła się od wierzchowiny Roztocza potężnymi zwałami glina prawie aż do samego toru kolejowego. W wierzchowinę tę wrzyna się kilka dolinek aż po Łyczne (370 *m*), z których pierwsza dłuższa uchodzi „Na Mostkach“ naprzeciw Buchmanówki jeszcze przed przystankiem kolejowym (Zawadów); druga naprzeciw Zawadowa „Rozdoły“ wcina się pod Babinym Klinem; trzecia zaś najdłuższa „Czarny Łęg“ poczyna się od zd. końca wsi Zaszkowa i również w tym samym kierunku wykręca się ku Łycznej. W obu tylko pierwszych dolinach odsłania się kreda, sięgająca dość daleko pod wierzchowinę. Pod Łyczną na początku tych dolinek sam tylko trzeciorzęd występuje, ale nigdzie tu wyraźnie się nie odsłania. O istnieniu jego świadczą tylko żwirowiska litotamniowe i złomy otoczone piaskowców tu i owdzie rozrzucone po stokach i dnie dwu pierwszych dolin.

Z a r u d c e, p o d B u c z k i e m. Poza wałem dyluwialnym pomiędzy Zaszkowem a Zarudcami dostajemy się w dolinę zarudziecką, głęboko wkrojoną w Roztocze lesiste dwoma głównemi ramionami, sięgającemi popod Ostry Garb (377 *m*) aż do lasu polańskiego. Bliżej Zarudziec po obu stokach tych dolin sama tylko glina panuje; przy ujściu tylko dolinki bocznej wkrojonej od Czarnego Łęgu istnieje mała odkrywka kredy. Dopiero daleko ku zd. w głębi lasu na pn. od Wysokiej Góry (382 *m*) odsłania się w dnie potoku na przestrzeni kilkuset metrów odosobniony płat kredy, sięgający tu znacznie poza izohypsę 300 *m*.

W drugiem ramieniu tej doliny poczynającej się od pn. strony Ostrego Garbu nietylko pod Buczkiem, lecz także bliżej Zarudziec nie natrafiłem na żadną odsłonkę kredową. Natomiast oba zbocza tej zwartej doliny w górnej jej części zajmuje trzeciorzęd w kilku punktach wyraźnie odkryty jak pod samym Ostrym Garbem i pod Buczkiem. Są to warstwy odmiennego petrograficznego wejrzenia, zgodne z temi, jakie już za granicą mapy lwowskiej w sąsiednim Mokrotynie występują. W przekrojach pod Buczkiem znalazłem w marglowym piaskowcach następujące skamieliny:

Corbula gibba Ol.
Panopaea Menardi Desh.
Venus cincta E.
Isocardia cor L.
Cardium baranowense Hilb.
Lucina borealis L.
Leda fragilis Chem.
Nucula nucleus L.
Serpula cf. *digitalina* du Bois.

Czerwony Kamień[1]). Na samym prawie rąbku mapy lwowskiej na pnwd. od Zarudziec, a na zd. od Mierzwicy wznosi się odosobnione wzgórze, zupełnie oderwane od miazgi Roztocza, zwane „Czerwonym Kamieniem“ (349 *m*). Widać je dokładnie z terasy Wysokiego Zamku zarysowane w dwa garby, z których zachodni jest nieco wyższy od wschodniego, tuż nad Mierzwicą wzniesionego. Od zd. strony stoki tego wzgórza są bardziej strome niż od wschodniej. Asymetrya erozyjna jest tu tak samo wyraźna jak na Czarnej Górze, Wysokim Zamku i t. p. Ramię moczarowatej doliny kościejowskiej wrzyna się tu ku pnzd. popod samo podnóże tego wzgórza. Dno tej doliny jest tu na 270 *m* wzniesione. Najwyższy punkt Czerwonego Kamienia przypada tu znowu blizko zbocza zachodniego zgodnie z prawem asymetryi. Ku zd. zbocza doliny kościejowskiej zwolna się podnoszą ku Włoce i Strychom, zakryte grubą powałą piaskowatej gliny dyluwialnej, w którą kilka głębokich wertepów się wrzyna.



31. Czerwony Kamień. *a*) Próchnica rumoszowa. *b*) Łupek ilasty. *c*) Warstewka erwiliowa. *d*) Piaskowiec muszlowy *e*) Piasek poderwiliowy.

Miazgę Czerwonego Kamienia tworzy kreda do znacznej wysokości (przechodzącej izohypsę 320 *m*), odsłonięta wyraźnie tylko na zd. stoku. Pokrywa trzeciorzędna zachowała się tu jako resztka, która nie uległa doszczętnej denudacyi lodnikowej tylko na obu garbach tego wzgórza. Dawniej na zd. garbie wydobywano piasek i cienkowarstwowany twardy piaskowiec rdzawo-żółty lub czerwonawy, skąd powstała nazwa całego tego wzgórza. Złomki tego piaskowca leżą tu zapewne w samym spągu stosunkowo cienkiej pokrywy trzeciorzędnej. Obecnie niema tu żadnej świeżej odkrywki.

O kilkadziesiąt jednak kroków dalej na nieco niższym garbie wd. istnieje na samym jego grzbiecie kilka świeżych łomów, w których następujący przedstawia się przekrój: Pod cienką próchnicą rumoszową leży szutrowisko wapniaków, częścią otoczonych, częścią skutkiem wietrzenia wyżartych, przypominających wapień ratyński na Pasiekach pode Lwowem. Bezpośrednio pod tem szutrowiskiem leży cienko uwarstwowany łupek ilasto-wapienny, bezskamielinowy, z łuszczkami miki, na 0·2—0·3 *m* rozwinięty, przechodzący w cieniutką do 0·1 *m* grubą warstewkę erwiliową, za-

[1]) M. Ł. Materyały do geologii Żółkwi. Kosmos X. 1887.

wierająca znamienne dla niej: *Ervilia pusilla* Phil., *Cardium praeobsoletum* m., *Modiola Hoernesi* Rss. i bardzo rzadko *Pecten scissus* Favre. Pod tą warstewką leży piaskowiec wapnisty do 0·3 *m* gruby, żółtawo-szary, przepełniony ośrodkami skamielin znamiennych dla ogniwa poderwiliowego z przymieszanemi małżkami erwiliowej warstewki. Poczet tych skamielin jest następujący:

Thracia ventricosa Phil. l.
Panopaea Menardi Desh. d. r.
Ervilia pusilla Phil. l.
Venus cincta E. d. r.
Isocardia cor L. d. l.
Cardium baranowense Hilb. l.
" *praeobsoletum* m. d. r.
Lucina borealis L. d. r.
Cardita scalaris Sow. d. l.
Leda fragilis Chem. r.
Nucula nucleus L. l.
Ostrea digitalina du Bois d. r.

W samym spągu tych zlepieńców muszlowych leżą już tylko żółtawe piaski ilaste z przegrzebkami i ostrygami. I tu podobnie jak na Brykawicy pod Zaszkowem lub w Grzybowicach spotykamy się z bardzo przykróconym rozwojem ogniwa poderwiliowego.

Dolina Rokitny. Północno-zachodni kąt mapy lwowskiej zajmuje wysoko wzniesiona lesista wierzchowina Roztocza lwowsko-rawskiego, dosięgająca ponad Polanami 404 *m* n. p. m. Samym prawie środkiem tej wyżyny wrzyna się głęboko dolina od Polan przez Rokitno i Brodki aż po Borki Dominikańskie w kierunku pnpnzd.-pdpdwd. W Borkach Dominikańskich już blizko toru kolejowego zmienia ta dolina swój kierunek nagle pod ostrym kątem ku pnwd., a dalej ku wd. Dalszy ciąg tej doliny od Borek aż do Zaszkowa poznaliśmy już wyżej. Rzeźba tej doliny jest jednym z najpiękniejszych przykładów wszędzie tak na Roztoczu jak płaskowyżu podolskim panującej budowy asymetrycznej. Od samych Polan aż po Borki Dominikańskie zbocze jej lewe (ku zd. pochylone) odznacza się nagłym spadkiem i z tej też strony bezpośrednio ponad dnem doliny odsłaniają się starsze górotwory (kreda i trzeciorzęd), gdy przeciwnie od przełomu tej doliny w Borkach Dominikańskich zbocze prawe, jak to widzieliśmy w Zawadowie i Zaszkowie, ma to samo strome nachylenie a to zgodnie z kierunkiem erozyi dyluwialnej. Całe zaś zbocze, prawe (ku wd. zwrócone) na przestrzeni od Polan do Borek Dominikańskich podnosi się zwolna ku głównemu działowi Roztocza

pomiędzy Worotyskiem (376 *m*) a Jęczmieniskami (392 *m*), oddalonemu o 2—3 *km* od dna doliny. Glina dyluwialna przewaliła się na tem zboczu aż do dna potoku rokitniańskiego. Bliżej tylko głównego działu w głęboko wkrojonych dolinkach bocznych odsłania się trzeciorzęd.

Najwyżej wzniesione punkty po lewem zboczu (Rokitno 377 *m*, Wysoka Góra 382 *m*, Ostry Garb 377 *m*) znacznie bliżej, bo prawie do samej krawędzi tego zbocza są przesunięte. Bardziej jeszcze uwydatnia się ta asymetrya w długości dopływów wpadających z obu stoków do potoku rokitniańskiego (Młynówki). Gdy bowiem dopływy od lewego zbocza są bardzo skąpe i przebieg mają krótki, niedochodzący zwykle nawet 1 *km*, dopływy od prawego zbocza poczynają się prawie pod samym grzbietem głównego działu wodnego na Roztoczu debrami na 2—3 *km* daleko ku pnzd. wciętemi. Znamiennym jest także kierunek bocznych dolin pnzd.-pdwd., zgodny również z panującym kierunkiem erozyi dyluwialnej.

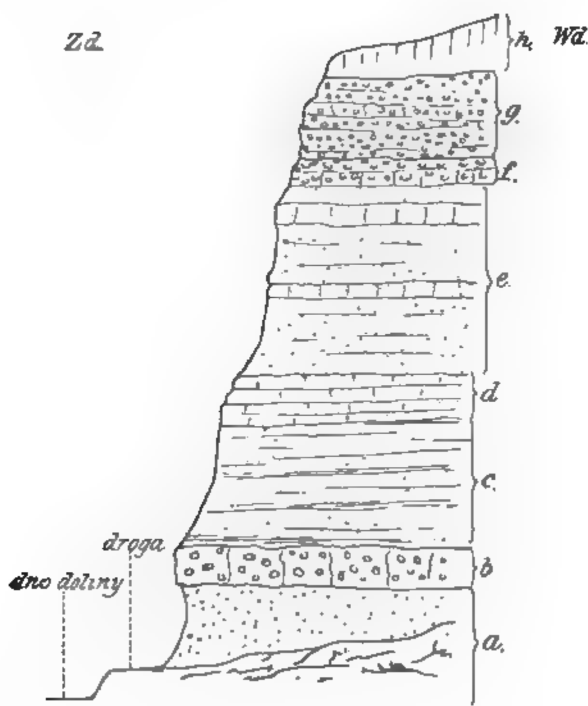
R o k i t n o. Na samym skręcie doliny rokitniańskiej jeszcze w Borkach Dominikańskich po prawem zboczu ponad młynem odsłaniają się pod średniolitotamniową ławicą piaski poderwiliowe, po przeciwnem zaś zboczu przewaliła się potężnymi zwałami glina dyluwialna, z pod której dalej ku Brodkom przeglądają znowu te same dolne białe piaski.

Dopiero o 1 *km* dalej ku pn. pomiędzy Brodkami a Rokitną pod punktem tryangulacyjnym 355 *m* wzdłuż ciasnego zworu, sięgającego prawie aż do samej wierzchowiny, warstwy trzeciorzędne dokładnie się odsłoniły. I tu przy samej drodze o kilka metrów ponad dnem doliny odkrywają się piaski a) białe poderwiliowe do 6 *m* miąższe, przykryte u góry ławicą średniolitotamniową b) na 2 *m* grubą. Ponad tą ławicą ułożyły się warstwy piasku żółtawego, ilastego c) z licznemi serpulami do 20 *m* w górę rozwiniętego. Warstwy te przechodzą w okruchowy piaskowiec d) z licznymi ułomkami skorupek jeżowcowych (do 4 *m* miąższy), na którym występują znowu piaski białe e) z wtrąconemi ławicami takiegoż piaskowca (do 10 *m*) z licznemi serpulami (*Serpula* cf. *gregalis* E.). W stropie tych piasków odcina się wyraźnie ławica iłów wapnistych f) z licznemi ostrygami drobnemi (*Ostrea cochlear* Poli) do 0·5 *m* gruba, przechodząca w pokład górnolitotamniowy g), kończący przekrój stoku w tem miejscu. Litotamnia w tym pokładzie luźnie spojone, zbijają się w warstewkę zwięzłą do 3 *dm* grubą (jak pod Lonszanówką). Powyżej z pod cienkiej pokrywy gliny dyluwialnej h) wytraczają się tylko złomki drobnolitotamniowego wapienia.

W tym przekroju są oba ogniwa lwowskiego trzeciorzędu odsłonięte: poderwiliowe (a+b) i naderwiliowe (c—g). Samej jed-

nak warstewki erwiliowej między poziomami b i e nie udało mi się w tem miejscu dośledzić. Pod piaskami a) zapewne będzie już niedaleko do kredy, nie odkrytej tu jednak nigdzie pomiędzy Rokitnem a Brodkami.

Brodek, Laszy potok. Po stronie prawej wcina się od Brodka, przysiołka Rokitny na 1·5 *km* wgłąb ku zd. dolinka



32. Rokitno. *a*) Piasek biały poderwiliowy. *b*) Warstwa średniolitotam. *c*) Piasek ilasty. *d*) Piaskowiec jeżowcowy. *e*) Piasek biały z wtrąconemi warstewkami piaskowca. *f*) Warstewka ostrygowa. *g*) Wapień górnolitotamniowy. *h*) Glina dyluwialna.

boczna, rozwidlająca się na kilka deber o ścianach prostopadle zerwanych. Pod grubą pokrywą piaskowatej gliny odsłaniają się tu piaski i marglowate piaskowce ze skamielinami poziomu naderwiliowego: *Corbula gibba* Ol., *Isocardia cor* L., *Pecten* cf. *Wolfi* Hilb. i *Ostrea* sp. W dolnej części dno tej dolinki aż po samo jej ujście do potoku rokitniańskiego jest moczarowate, a zbocze jej lekko nachylone i zakryte samą tylko gliną.

Dolina hrynowiecka, znacznie dłuższa od poprzedniej, jest drugą z rzędu doliną głęboko popod dział Roztocza wkrojoną, rozwidloną również w górnej swej części na zwarte debry, z których najdłuższa rozciąga się popod Worotyskiem ku Budzie i odsłania tutaj cały górny trzeciorzęd. Stoki tej debry wielokrotnie poszarpane wertepami, zarosłe sosną, dębem, grabem i bukiem z wmieszanym jałowcem, przedstawiają w miniaturze krajobraz doliny górskiej.

W jednym z tych bocznych wertepów trafiłem na przekrój następujący (na wd. od Worotyska).

Samą górą rozwinął się tu do 10 *m* miąższy pokład wapienia drobnolitotamniowego z popielatawem lepiszczem iłowo-wapnistem. Litotamnia te odcinają się ostro od piasków, w których górnym poziomie występują drobne ostrygi (*Ostrea cochlear* Poli), serpule, okruchy jeżowców i przegrzebków (*Pecten Wolfi* Hilb.). Nieco poniżej przechodzą te piaski w gruboziarnisty piaskowiec kruchy również z licznemi serpulami i okruchami skorup jeżowcowych. Te same piaski idą wgłąb do kilkunastu metrów, zasunięte jednak w dolnej części wertepu złomami piaskowca i żwiru litotamniowego z górnych warstw wytroczonego. Przy samem dnie tego wertepu odsłaniają się zielonawe piaskowce gruboziarniste z odłamkami skorup jeżowcowych i ośródkami sercówek (*Cardium* sp.).

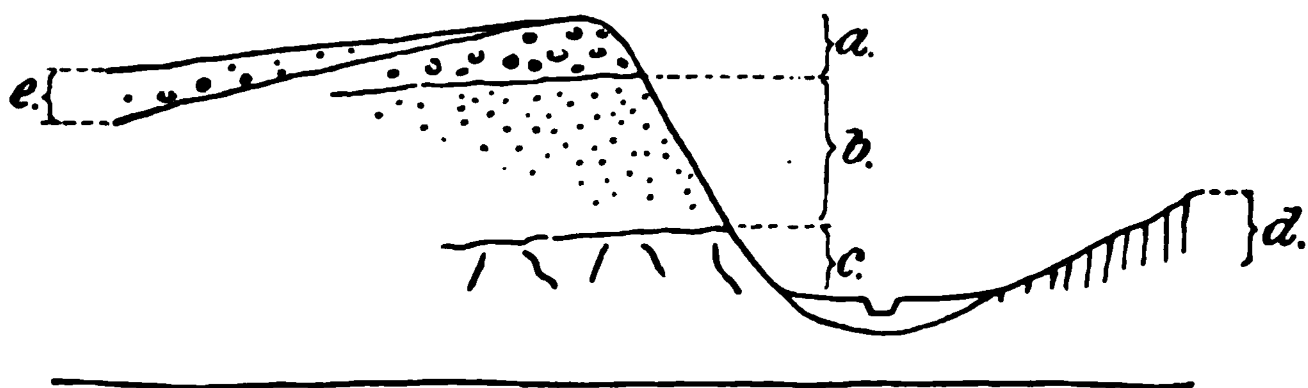
Dopiero przed samą Rokitną o kilometr dalej ku wd. a o kilkaset metrów przed połączeniem się tej doliny bocznej z rokitniańską, po prawem zboczu odsłonił się w znacznie niższym poziomie piaskowiec wapnisty, zawierający *Pecten scissus* Favre, a pod nim już w pasie źródłowym ławica grubolitotamniowego wapienia.

Od Rokitna do Polan. Po lewem (wd.) zboczu doliny rokitniańskiej wznoszą się przyczołki wierzchowiny lesistej poprzerywanej krótkiemi debrami i załomami. Z powodu zalesienia brak tu znaczniejszych odkrywek naturalnych. Trzeciorzęd sięga tu aż do dna doliny, jak to jeszcze pod leśniczówką widać, gdzie niedawno łamano piaskowiec muszlowy na materyał budowlany już w poziomie poderwiliowym.

Dopiero przy końcu północnym wsi naprzeciw punktu 298 *m* po raz pierwszy odsłania się kreda o kilka metrów powyżej dna przy jednem z nielicznych źródełek po tej stronie doliny. Dalej jeszcze występuje kreda w kilku punktach aż do granicy Polan z tym samym petrograficznym charakterem jak lwowska. Większe szutrowisko kredowe znajduje się przy ujściu jednej z debr, wrzynających się pod Wysoką Górą. W dwu dalszych odkrywkach wierzchnia warstwa kredy, skutkiem zwietrzenia przeobrażona w glinkę białą, bywa wybierana do miejscowego użytku (do bielenia chat). Bezpośrednio jednak graniczącego z tą kredą trzeciorzędu nigdzie tu niema odkrytego.

Polany zabudowały się na samym początku doliny rokitniańskiej, otoczone z wyjątkiem południowej strony zewsząd lasami. Tu też ta dolina rozwidla się na kilka ramion skierowawanych ku pnzd. (Klimowa debra, Carów kąt). Asymetrya jej zboczy jest tu taksamo wyrazistą jak w ciągu całego jej przebiegu. Lewe zbocze kończy się tu wzgórzem „Kłopocianka" (365 *m*), tworzącem przyczołek analogiczny takim samym wypustkom wierzchowiny po tejże stronie doliny aż po Rokitno i Brodek.

Samem podnóżem tego wzgórza dołuje wapień zbity, jednostajny, podobny do ratyńskiego; powyżej rozwinęły się piaski białe, a na nich wapień litotamniowy, na samym czubie tego wzgórza rozmyty w rumosz litotamniowy. Po prawej stronie doliny aż do jej dna (gdzie głównie wieś się zabudowała) ułożyła się tylko glina piaskowata. Dr. E. Tietze w tem miejscu zaznaczył samą tylko kredę i to dość wielką plamą, z czegoby wynikało, że



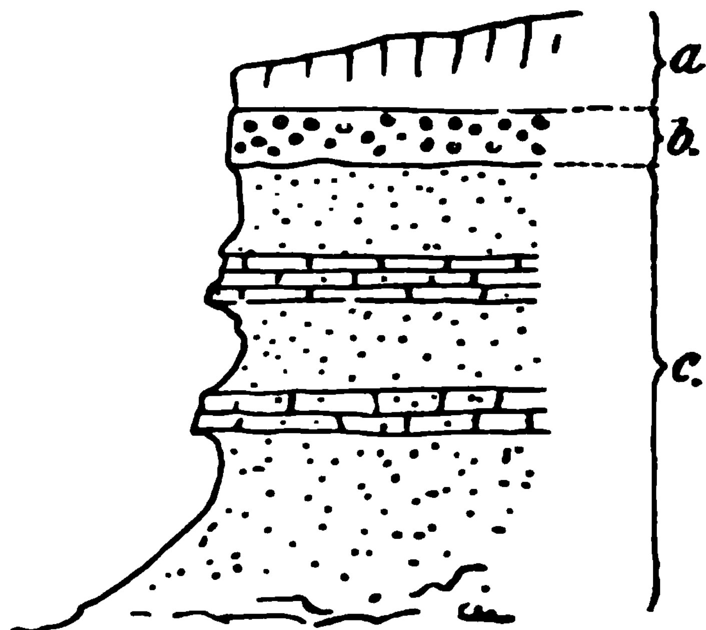
33. Polany (Kłopocianka). *a*) Wapień drobnolitotamniowy. *b*) Piasek biały. *c*) Wapień jednostajny (ratyński). *d*) Glina dyluwialna. *e*) Rumosz litotamniowy.

kreda sięga tu aż do punktu 365 *m*, gdy tymczasem ostatni punkt, gdzie jeszcze ten utwór występuje i to w poziomie mało co wyższym od izohypsy 310 *m*, więcej niż o kilometr na pd. już poza granicą Polan jest oddalony, na samym zaś obszarze Polan najmniejszego śladu jego niema.

Na prawem, lekko pochylonem, w przeważnej części zalesionem zboczu doliny rokitniańskiej pomiędzy Polanami a Rokitną wrzyna się kilka bocznych dolin równoległych do siebie, w kierunku pnzd.-pdwd. popod dział główny Roztocza głęboko wciętych. Są to doliny: pod Jęczmieniskami, Zielonym i Kamieńczystym Garbem. Długość każdej z nich wynosi około 2 5 *km*. W dolnym przebiegu stoki tych dolin zakrywa tylko glina dyluwialna. Dopiero w samym ich początku pod głównym działem odsłaniają się górne litotamnia mniej lub więcej wyraźnie, a pod niemi białe piaski ogniwa naderwiliowego.

Od strony zachodniej działu głównego[1]) załamuje się wierzchowina Roztocza, wzniesiona na 370—390 *m*, w wądoły szeroko ku dolinie Starej Rzeki (już na mapie grodeckiej) rozwarte. W samym jednak pnzd. kącie mapy lwowskiej spływają wody już ku zwartej dolinie Fujny, otwartej ku niżowi nadbużańskiemu.

Z odkrywek zasługuje tu jedna tylko wyraźniejsza poniżej Hryniówki na pdzd. jej stoku w miejscu, gdzie droga od Worotyska ku Jaźwinkom głębokim wąwozem górą Turyczą się wykręca. Przy tym skręcie po stronie prawej otwiera się deberka pod samą wierzchowiną. Odsłania się tu tylko wierzchni poziom ogniwa naderwiliowego, złożony u góry z pokładu drobnych litotamniów, usypujących się z pod cienkiej pokrywy gliny dyluwialnej, a u dołu z piasków białych i wtrąconych warstewek (2—3 *dm* miąższych) piaskowca miękkiego. Piaski te zupełnie odpowiadają naderwiliowym piaskom w odkrywkach trzeciorzędu pomiędzy Rokitną a Brodkiem. Dowodzą tego również skamieliny nieliczne, zebrane w tych piaskach, znamienne dla górnych poziomów naderwiliowego ogniwa:



34. Turycza Góra. *a*) Glina dyluw. *b*) Warstwa drobnolitotamniowa. *c*) Piaski białe z wtrąconemi warstwami piaskowca.

Pecten gloria maris du Bois.
„ *Wolfi* Hilb.
Ostrea cochlear Poli.
Serpula cf. *gregalis* E., tudzież dużo skorupek jeżowcowych (w okruchach).

Łozina Górna zabudowała się na samej wierzchowinie Roztocza na wysokości około 370 *m* na samym rąbku zd. mapy lwowskiej ponad początkiem debry, otwartej ku dolinie Starej Rzeki. Pod potężnymi zwałami gliny, do kilkunastu metrów rozwiniętej, u dołu sinej i uwarstwowanej, a w spągu ze żwirowiskiem litotamniowem odsłaniają się piaskowce górnolitotamniowe ze skamielinami:

Trochus patulus Brocc.
Cardium praeechinatum Hilb.

---

[1]) Wzdłuż drogi przewijającej się tym działem od Hryniówki ku Polanom zasługuje na wzmiankę szereg mogił, poczynający się na Hryniówce obok punktu 384 *m*, a kończący się na Jęczmieniskach, gdzie w pobliżu punktu 392 *m* na skręcie tej drogi ku Polanom istnieje grupa złożona z 6 większych i mniejszych mogił, z których największa liczy przeszło 80 kroków obwodu.

Pecten sp.
Ostrea cochlear Poli.
Serpula cf. *gregalis* E.

Poniżej ułożyły się piaski białe, dalej zakryte, odsłaniające się jeszcze w drugiej debrze za wsią ku pn. otwartej. Piaski te wymulają ustawicznie wody deszczowe, stąd też i dno suchodołu na Jaźwinkach (324 *m*) piaszczyste. Pomiędzy Łoziną Górną a Jaśniskami całą wierzchowinę zajmuje glina piaskowata, gdzieniegdzie z ułomkami litotamniów i piaskowców, wymytych z zakrytego trzeciorzędu. Potężne zwały tej gliny zajmują cały obszar wierzchowiny począwszy od Jezierska, Łoziny i Jaśnisk aż po Borki Dominikańskie.

Jaśniska. Poniżej punktu 378 *m* na zd. od drogi, wiodącej na Worotyska ku Budzie poczyna się dolina Jaśnisk debrami gliniastemi, głęboko w wierzchowinę Roztocza wkrojonemi. O kilometr dalej ku pd. po obu zboczach tej zwartej doliny rozsiadły się Jaśniska, których część południowa leży już na brzegu północnym zielowskiego zagłębia.

W górnej części tej doliny na północnym końcu wsi po obu jej stokach odsłaniają się z pod grubej powały gliny ciemnopopielate piaskowce ilaste odmiennego petrograficznie wejrzenia, należące do poziomu naderwiliowego (warstwy kaizerwaldzkie). Zawierają one znamienne dla tego poziomu skamieliny.

Dalej ku pd. już w samym środku wsi oba stoki doliny zasunięte są potężnie rozwiniętemi gliniskami aż do dna potoku, w którego łożysku widać tylko szutrowisko trzeciorzędne, wywleczone wraz z piaskami z górnej części doliny.

B. Niż nadbużański.

Główny dział wodny pomiędzy Bugiem a Dniestrem, przewijający się krawędzią podolskiego płaskowyżu i Roztocza, jest zarazem granicą dwu odmiennie wykształconych dzielnic mapy lwowskiej: południowo-zachodniej, która obejmuje cały obszar wyżynowy i północno-wschodniej, niżowej, wciskającejsię za dopływami Pełtwi aż pod sam grzbiet tegoż działu.

Południowo-zachodni obszar przeszliśmy w szczegółowym opisie, obecnie przystępujemy do bliższego skreślenia niżu. Stosunki tak w rzeźbie, nawodnieniu, jakoteż wykształceniu stratygraficznem są tu zupełnie odmienne. Denudacya lodnikowa, z której wyraźnymi śladami spotykaliśmy się na krawędzi i wierzchowinie tak podolskiej jak Roztocza, daleko silniej zaznaczyła tu swe działanie. Skutkiem bowiem tej denudacyi pokrywa trzeciorzędna została tu doszczętnie zniesioną, a natomiast na całym tym

obszarze ułożyły się potężne masy glin dyluwialnych, w części także piasków i żwirów, z pod których w kilku tylko punktach przeziera kreda senońska, wyraźniej odsłonięta tylko na rumoszach.

Przeciętne wzniesienie n. p. m. całego tego obszaru niżowego nie dochodzi tu nigdzie izohypsy 300 *m*. Najwyższy punkt znajduje się tu na rumoszach pod Kamienopolem (292 *m*), najniższy za Barszczowicami na Wielkiem Błocie (225 *m*).

W rzeźbie tej części niżu wpadają w oko przedewszystkiem prawie równoleżnikowo przewijające się wały cz. grzędy glinowe, szerokie na 2—3 *km*, rozdzielone równobieżnemi dolinami szeroko rozwartemi, których dnem równem, moczarowatem przewija się Pełtew wraz ze swymi dopływami. Ponad dnem tych dolin są te wały przeciętnie około 50 *m* wzniesione. Wałów tych jest sześć: kulikowski, doroszowski, grzędecki, malechowski, winnicki i czyżykowski i tyleż przedzielających je dolin, do których należą: d. kulikowska, grzędecka, grzybowicka (jaryszowska), pełtewska, (barszczowicka), winnicka i dmytrowicka. Najszerszemi dolinami są: grzybowicka i pełtewska. Szerokość tych dolin w stosunku do ilości wody, jaką uprowadzają potoki niemi spływające, jest nadmiernie wielką. Doliny te nie mogły zatem powstać działaniem ich wyżłobiającem, lecz tylko czynnością wielkich mas wody, wypływającej z pod przyczołka lodów, przewalających się poszarpaną krawędzią płaskowyżu podolskiego i Roztocza ku Bugowemu niżowi. Wielce znamienną jest zgodność w kierunku i rzeźbie szczególnie trzech dolin: grzędeckiej, grzybowickiej i pełtewskiej (barszczowickiej). Są one wszystkie w górnej swej części tym samym łukiem ku pnzd. wygięte; dalej opuściwszy krawędź wyżyny nagle się rozszerzają, a następnie znowu się zwężają, co z wyjątkiem doliny kulikowskiej szczególnie w oko wpada.

Rozszerzenia te przedstawiają się jakoby wygasłe jeziora polodnikowe, po których obecnie pozostały tylko moczary i torfowiska, a gdzieniegdzie odsepowe piaski i żwiry, jako ostatnie ślady ich istnienia. Nagłe zwężenia, przecinające nieraz w poprzek międzyległe wały, jak n. p. pod Sieciechowem dla doliny grzędeckiej, pod Biłką Szlachecką dla doliny winnickiej, a w Głuchowicach dla kotliny gańczarskiej są wyżłobieniami później utworzonemi, któremi owe polodnikowe jeziora się odwodniały.

W a ł k u l i k o w s k i rozpoczyna się od Mierzwicy pod Czerwonym Kamieniem, z początku wązki (od 1·5—2 *km*), a dalej już pod Zwertowem nagle rozszerzony, a najszerszy na samym wschodnim rąbku mapy pomiędzy Ceperowem a Kłodnem (5—6 *km*). Cała wierzchowina tego wału jest wzniesiona na 40—50 *m* ponad dnem doliny potoku kulikowskiego. Najwyższe punkty przypadają bądź na krawędź, bądź na środkowy grzbiet tego wału (Średnie

Pole 288 *m*, Batówka 289 *m*, Brzezina 288 *m*, Zahajka 282 *m*, Kocurowa Mogiła 289, Kniżpole 265 *m*). Ku północy między Mierzwicą a Średniem Polem stoki tego wału są nagle ku rumoszowej zatoce żółkiewskiej pochylone.

Pod Mierzwicą, którędy tor kolejowy i droga krajowa stokiem tego wału się obniża, odsłaniają się z pod sinej gliny rumosze dyluwialne, złożone z okruchów litotamniowych piaskowców trzeciorzędnych, belemnitów otoczonych i t. p. Rumosze te ciągną się czarnoziemnym stokiem aż po Średnie Pole, gdzie przechodzą w coraz grubsze żwały gliny dyluwialnej. Szczególnie pięknie odkrywa się żwirowisko dyluwialne tuż pod Zabawą o kilkaset metrów ku wd. przy drożynce wiodącej od Zabawy na Błonie poniżej figury przydrożnej. Obok żwiru litotamniowego, licznych ułomków otoczonych belemnitów, żwiru kwarcowego i skrzemieniałego drzewa ogładzonego znajdują się tu liczne skamieliny kredowe wypłókane, a co najważniejsza okruchy granitu czerwonego. W sinej glinie równorzędnej owemu żwirowisku i do niego przymieszanej napotykają się znamienne dla tego poziomu dyluwialnego ślimaki: *Succinea oblonga* i *Helix hispida*. Nadto zasługują tu na uwagę batiatyckie piaskowce kwarcytowe w otoczakach zewsząd dokładnie ogładzonych, rozrzucone u podnóża tego samego stoku.

Dalej na wd. ku Żółtańcom i Kłodnu sama tylko glina zajmuje wierzchowinę wału kulikowskiego, u dołu piaskowata, sina, po większej części uwarstwowana, górą pionowołupna, nawiana. Głębokie wądoły jak pod Sośniną, na Iżyskich Górach, na północ od Remenowa, Rudaniec i Ceperowa wcinają się od południa popod grzbiet tego wału, ale nigdzie nie odsłaniają kredy. Gdzieniegdzie tylko wytroczony z glinisk pojedynczo trafia się litotamniak lub kwarcytowy piaskowiec. Wierzchnią glebę tworzy przeważnie żyzny czarnoziem, przechodzący na stokach wądołów w mniej urodzajną glinkę. I w tych krótkich wądołach mających kierunek południkowy przebija się wyraziście ta sama jak wszędzie panująca asymetrya stoków.

D o l i n a k u l i k o w s k a jest najdłuższą a zarazem najwęższą doliną na całej mapie Lwowa. Rozpoczyna się daleko poza Zarudcami dwoma ramionami pod Ostrym Garbem i Kłopocianką na samym grzbiecie Roztocza i tu jej kierunek jest zdzdpn.-pdwdwd. Od Zarudziec zawraca się ku pnwdwd., a od Kościejowa, gdzie łączy się z szeroko rozwartą boczną doliną zagumieniecką, trzyma się już głównie wd. kierunku. Potok przewijający się tą doliną mimo licznych ale nikłych dopływów tak z Roztocza jak z wału kulikowskiego i doroszowskiego jest mało zasobny w wodę. Dno tej doliny jest równe, moczarowate, a stoki łagodnie obustronnie wnoszą się ku wierzchowinie obu wałów.

Pod napływową gliną czarnoziemną i torfiastą wytracają się gdzieniegdzie, wypłókane ze żwirowisk dyluwialnych bryłki drobnolitotamniowego wapienia, jak n. p. w samym Kulikowie, Rudańcach, nagromadzone jednak w większej ilości występują dopiero w Udnowie wraz z żwirem starokrystalicznym.

O tych żwirach wykrytych w r. 1893 umieściłem w Kosmosie (str. 335[1]) następujący zapisek: „O 4·5 *km* poniżej (na wd.) Kulikowa zatrzymałem się w Udnowie. Po prawym brzegu potoku kulikowskiego, który tu dawniej tworzył staw znaczniejszy, opodal cerkwi, a niedaleko samego dworu, pod cienką pokrywą napływowej ziemi w samem dnie doliny, odsłaniają się piaski ze żwirami lodnikowymi, zupełnie takimi samymi jak na rumoszach zabawskich. Żwir ten odkryty na przestrzeni kilkudziesięciu m^2 dwór udnowski eksploatuje i przesiewa sortownikiem na piasek. W nieprzesianem żwirowisku został tylko gruby materyał, w którym obok tych samych składników jak na rumoszach kulikowskich (pod Zabawą) znalazłem licznie przymieszane okruchy granitu czerwonego, dochodzące przeszło 1 *cm* średnicy, a pomiędzy nimi większy ułomek gnajsu czerwonego na 3 *cm* długi."

Już wówczas na tem samem miejscu zaznaczyłem, że „żwirowiska te są materyałem morenowym, złożonym bądź z mniejszych bądź z większych okruchów tak miejscowych jak zamiejscowych skał, a rozprowadzonych przez strumienie, krążące pod dawniejszą pokrywą lodową".

W a ł d o r o s z o w s k i, równobieżny z kulikowskim, rozpoczyna się na Czarnym Łęgu u podnóża spłaszczającego się Roztocza. Jest on najwęższy pomiędzy Zaszkowem a Zarudcami tudzież pomiędzy Jaryczowem a Ceperowem, a najszerszy pomiędzy Zapytowem a Remenowem. Rzeźba tego wału jest prawie zupełnie taka sama, jak kulikowskiego. Najwyższe jego wzniesienia ważą się pomiędzy 260—285 *m*, prawie pomiędzy temi samemi izohypsami jak na wale kulikowskim. Wał ten pomiędzy Doroszowem a Wisłobokami odcina się od moczarowatej doliny grzędeckiej nadzwyczaj regularnym brzegiem prostolinijnym, a poza Wisłobokami łączy się z następnym wałem grzędeckim, przedzielony od niego płytkim, ukośnie poprzecznym wądołem, którym potoczek Kapielówka ku dolinie kulikowskiej spływa. Z narzutowych głazów z rzadka trafiają się na wierzchowinie tego wału bryłki litotamniowego wapienia, jak n. p. na polach koszelowskich i stroniatyńskich.

D o l i n a g r z ę d e c k a, w górnej swej części zwana doliną rokitniańską, należy wyłącznie do Roztocza aż po przełom

---

[1]) M. Ł. Przyczynek do geologii okolic Lwowa. I. Starokrystaliczne żwiry w Udnowie. Kosmos XVIII. 1893.

w Borkach Dominikańskich, gdzie ostrem kolanem zwraca się naprzód ku pnwd., a następnie od Zawadowa ku pełnemu wd. W Zawadowie też nagle rozszerza się w podłużną kotlinę aż po stroniatyńsko-wisłobocką zatokę. Mimo że ta dolina znacznie jest krótszą od malechowskiej, szerokość jej 2—4 razy jest większą. Ma ona wybitny typ jeziora polodnikowego, z którego wody początkowo mogły się przelewać wązkim przełomem Kąpielówki za Obydrą ku dolinie kulikowskiej, a później dopiero przerznęły się wałem grzędeckim w Sieciechowie, uchodząc do grzybowickojaryczowskiego zbiornika. Dno całej tej okolicy jest także równe, moczarowate, poprzecinane odwodniającymi przekopami.

W a ł g r z ę d e c k i, poczynający się między Grzędą a Wulką Hamulecką u podnóża Roztocza, jest zarazem najwęższym pasem dyluwialnym, pod Sieciechowem zaledwie na pół kilometra szerokim. W dalszym swym przebiegu łączy się z wałem doroszowskim, od którego przedziela go wąziutka dolinka Kąpielówki. W tem też miejscu szerokość tego wału jest największą, bo dochodzi 3 *km* (pomiędzy Jaryczowem a Kukizowem).

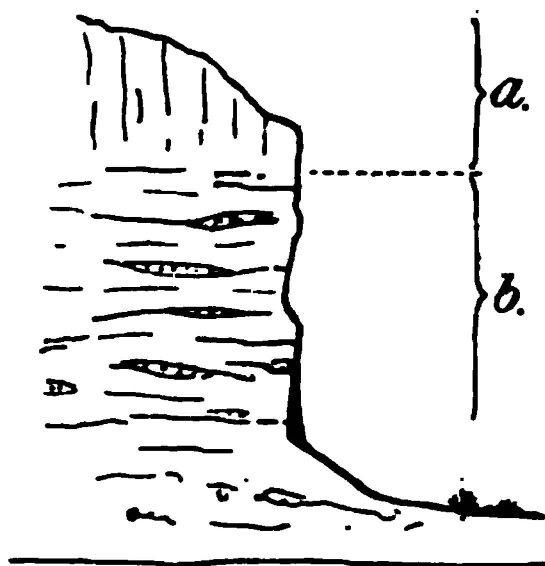
Cała wierzchowina tego wału wogólności ma ten sam charakter jak wału kulikowskirgo i doroszowskiego. Potężne zwały gliny u góry nawianej, u dołu piaskowatej i uwarstwowanej, tworzą ten wał wzniesiony tylko 20—30 *m* ponad dnem obustronnych dolin. Najwyższym punktem tego pasemka jest Grzędna Góra, wzniesiona do 277 *m*, przecięta od pd. strony głębokim wkrojem, którym wrzyna się droga krajowa na wierzchowinę wału.

Pomiędzy punktem 270 *m*, a Sieciechowem (254 *m*) przewagę mają piaskowate gliny, z których piasek wymulony zalega podnóże wału. Także dno potoku zajmują piaski z dolnych warstw gliny wymyte. Przełom w Sieciechowie jest krótką, a wązką dolinką ukośnie poprzeczną, z typowo asymetrycznymi stokami. Stok wschodni nagle wzniesiony do równowyżnej 270 *m* jest przeważnie lesisty. Przy drodze do Podlisek tuż za mostem odsłania się kreda wyraźnie uwarstwowana, mocno ilasta, zielonawo-szara, w której następujące zebrałem skamieliny:

Belemnitella mucronata Schloth.
Baculites Knorrianus Desm.
Astarte similis Münst.
Inoceramus sp.
Pecten sp.
Serpula quadrangularis Roem.
Terebratula carnea Sow.
Scyphia sp.

Poniżej dworskiego lasu po stronie północnej wału występują znowu piaski z płytkich wądołów wymulone. Górą ułożyła się glina, tworząca urodzajne podglebie całej wierzchowiny aż po Jaryczów i Ceperów. Gdzieniegdzie leżą tu rozrzucone otoczaki wapienia litotamniowego.

P o d l i s k i M a ł e. Większa zerwa gliny dyluwialnej do 5 *m* wysoka znajduje się na pd. stoku wału w samych Podliskach tuż przed dworem. W większej części tej zerwy ułożyła się glina nawiana, tworząca w tem miejscu stosunkowo cienką pokrywę na dyluwialnych piaskach uwarstwowanych, naprzemian rdzawych i białawych, ze smugami okruchów kredowych, litotamniowych i pokruszonych ślimaków dyluwialnych. Ułożenie faliste tych piasków dowodzi peryodycznego prądowania wód lodnikowych przed ułożeniem się gliny nawianej. Przypomina to podobne układanie się piasków dyluwialnych w północnej części niżu nadbużańskiego n. p. w Sokalskiem.



35. **Podliski.** a) Glina nieuwarstwowana. b) Glina uwarstwowana.

Od Podlisek Małych wał grzędecki ma tę samą budowę i te same gliny przechodzące w czarnoziemną glebę tworzą jego wierzchowinę lekko w wądoły pofalowaną. U podnóża południowych stoków, odciętych zazwyczaj ostro od moczarowatej doliny grzybowicko-jaryczowskiej, zabudował się Zapytów i Jaryczów Stary również jeszcze na glinach.

D o l i n a g r z y b o w i c k o - j a r y c z o w s k a poczyna się w Brzuchowicach równolegle do grzędeckiej wygiętym łukiem i również, jak tamta od Zawadowa, tak ta od Hamulca i Grzybowic Małych nagle się rozszerza z rzeźbą prawie zupełnie tą samą. Jest ona jednakże więcej niż dwa razy, a miejscami nawet prawie trzy razy szerszą od grzędeckiej. Ku wd. pod Jaryczowem się zwęża, ale ku tej stronie jest zupełnie otwartą.

Dolina ta przedstawia się również jako zagłębie polodnikowe, jako dno wygasłego jeziora lodnikowego, zamkniętego oboma wałami, grzędeckim i malechowskim. Doliny te są właściwie długiemi zatokami niżowemi, wciskającemi się za dopływami Pełtwi aż popod Roztocze i płaskowyż podolski. Taką typową doliną niżową jest dolina grzybowicko-jaryczowska. Dno jej na wskroś równe od samego Hamulca aż po Jaryczów wypełniają starsze (dyluwialne) i młodsze (alluwialne) namuły z torfowiskami silnie rozwiniętemi nieraz o miąższości, dochodzącej 4—5 *m*. Przed laty rozlegały się tu nieprzebyte moczary, których wytworami są właśnie

owe torfowiska, obecnie eksploatowane. Dziś jest całe dno doliny od Grzybowic Małych aż poza Jaryczów samym środkiem przecięte głównym przekopem „Kanałem rządowym", który wraz z licznymi przekopami poprzecznymi służy do odwodniania całej tej doliny. Południowym brzegiem tej doliny od Grzybowic Małych aż po Żydatycze przewija się Stara Rzeka, odwrócona tu przekopem do kanału rządowego. Północnym zaś brzegiem od Sieciechowa popod Podliski Małe i Zapytów płynie „Młynówka", której jedno ramię „Pikułówka" wpada na „Błotach za Lasem" do Starej Rzeki (232 *m*), drugie zaś ramię Młynówka do stawu na Makowińcu pod Jaryczowem Starym.

Na szczególniejszą uwagę zasługują piaski dyluwialne, poczynające się na południowym brzegu doliny grzybowicko-jaryczowskiej już w Dublanach, skąd wązkim rąbkiem ciągną się wzdłuż podnóża wału malechowskiego na Żydatycze aż do Jaryczowa. Poza Zapytowem dno doliny aż po Jaryczów zajmują przeważnie same tylko piaski. Te same piaski rozciągają się od Zastawia i folwarków miejskich ku Chałupkom (235 *m*), gdzie zarazem wał malechowski najwięcej się obniżył i stąd przechodzą w niżową dolinę pełtewską (barszczowicką). Są to już typowe piaski niżowe, pokryte bądź czystą sośniną bądź lasem mieszanym, w którym sosna główną odgrywa rolę.

Denudacyjnemi resztkami pośród doliny grzybowicko-jaryczowskiej są dwa garby odosobnione, na kilkanaście metrów ponad dnem doliny wzniesione. Na jednym z nich zabudowała się część Jaryczowa Starego, na drugim zaś większym Jaryczów Nowy. Oba te garby leżą ukośnie do osi doliny i są niejako naturalną tamą poprzeczną, przerwaną w trzech miejscach. Najszersza przerwa, zaledwie na 500 *m* szeroka, znajduje się pomiędzy Jaryczowem Nowym a folwarkami miejskimi.

Z narzutowych głazów wzdłuż całej tej doliny spotykałem tylko otoczaki drobne wapienia litotamniowego. Baczniejszą uwagę zwróciłby należało na napływy szczególnie starsze, zajmujące dno tej doliny, szczególnie na pokłady torfowisk sięgające okresu dyluwialnego. Dziś w braku głębszych wkopów nie da się nic stanowczego o ich wieku orzec.

W a ł m a l e c h o w s k i, czwarty z rzędu, poczyna się szeroką nasadą (do 5 *km*) pomiędzy Zboiskami a Grzybowicami Wielkiemi, następnie zwolna ku Barszczowicom się zwęża, ale jeszcze w najwęższem miejscu ma do 3 *km* szerokości; poza Barszczowicami zaś przy Chałupkach obniża się w szeroki przełom, którym to przesunęły się piaski między Kopaniem a Chałupkami ku dolinie pełtewskiej. Dalszem przedłużeniem tego wału począwszy od Kopania jest pasemko nizkie, ale dość ostro tak od jaryczowskiej jak pełtewskiej doliny odcięte, kończące się przed Zadwórzem (już

na mapie buskiej). Samem podnóżem południowego zbocza tego wału zabudowały się rzędem osady: Zboiska, Laszki Murowane, Sroki, Prusy, Pikułowice i Barszczowice.

Najwyższe punkty przypadają na pas tego wału graniczący z Roztoczem (Zboiska 282 m, pod Zapustem 283 m), dalej ku wd. za obniżającym się naziomem wierzchowiny jego spada wysokość na 276 m (Za Rudką), 269 m (za gościńcem), 267 m (Gaj Wygoda), 256 m (Kopanie).

Rzeźba i budowa tego wału jest zupełnie analogiczną z poprzednimi. Naziom jego jest lekko zafalowany wądołami, otwierającymi się tak ku północnemu jak południowemu zboczu. Nigdzie tu nie widać głębszych wkrojów w glinie, która tu tworzy wszędzie na nim grubą pokrywę. W jednem tylko miejscu na wd. od Żydatycz poniżej punktu 263 m odsłania się kreda przy źródłowiskach nikłego dopływu Starej Rzeki.

Znaczniejsze odkrywki kredy występują dopiero na samej krawędzi Roztocza pomiędzy Zboiskami a Grzybowicami w tym właśnie pasie, gdzie szeroką zasadą do podnóża tegoż Roztocza wał malechowski przypiera. W rzeźbie tego pasu zasługują na szczególniejszą uwagę: dolinka potoku dublańskiego i kotlinowate zagłębie „Perekoty". Dolinka potoku dublańskiego, poczynającego się w Grzybowicach Wielkich (pod Czarną Górą), równoległa do trzonu wału malechowskiego, odcina od niego wązką grzędę grzybowicką aż po Dublany. Erozyjna kotlina „Perekoty" zarysu podłużnie owalnego z osią skierowaną od pnzd. ku pdwd. ma dno równe moczarowate, wiosenną lub jesienną porą zalane wodą. Kotlinę tę przecina droga krajowa, podnosząca się ku Zagumienkom. Na pd. brzegu tylko pod samym Malechowem jest ta erozyjna zaklęsłość przerwana i tędy to przekopem spływa nadmiar wody do potoku malechowskiego. Perekoty są również wybitnym przykładem wygasłego jeziorka polodnikowego. Przypominają one nam podobne wklęsłości erozyjne u podnóża całej północnej krawędzi płaskowyżu podolskiego.

D o l i n a p e ł t e w s k a, z rzędu piąta i najszersza z niżowych dolin, poczyna się na granicy płaskowyżu podolskiego i Roztocza również łukowato wygiętą zatoką lwowską. Długość jej aż do wd. krańca mapy lwowskiej wynosi zwyż 20 *km*, szerokość przeciętna 2·5 *km*. W najszerszem miejscu pomiędzy Mikłaszowem a Pikułowicami szerokość jej wynosi 3·5 *km*. Dnem jej moczarowatem, przeważnie równem przewija się strumień Pełtew, utworzony z walniejszych dopływów południowo-wschodnich (Pasieczanka, Żelazówka) i południowych stoków (Pełtew wulecka) zatoki lwowskiej. Poza obrębem miasta Lwowa na błoniu zamarstynowskiem przyjmuje Pełtew jeszcze znaczne dopływy z Kleparowa i Hołoska, poza Zamarstynowem zwraca się stąd na pełny

wschód (od Blichu 255 *m*), przewija się leniwie błotami popod Fresnelówką (Na brzegach 241 *m*), poza Dębiną wykręca się ku Srokom, zbliża się do południowego stoku wału malechowskiego, płynie wprost na Kamienopol, popod Prusy, Pikułowice i Barszczowice zapadłymi moczarami blizko toru kolejowego, okrąża „Wielkie Błoto", a wreszcie przy punkcie 225 *m* opuszcza mapę Lwowa.

Zatoka lwowska jest częścią doliny pełtewskiej głęboko wkrojonej pomiędzy Roztocze a ostatnią wypustkę krawędzi podolskiej, przylądkowato zakończonej Wysokim Zamkiem. Dno tej zatoki zajmuje samo miasto, zabudowane także po jej stokach aż do samej prawie wierzchowiny tak płaskowyżu jak Roztocza. Naziom dna tej zatoki tylko blizko łożyska Pełtwi i jej dopływów jest równym, ku stokom jednak prędzej lub wolniej się podnosi. Ani śródmieście, ani żadna z dzielnic nie zabudowały się zupełnie na równinie. W śródmieściu i przyległych dzielnicach tylko niektóre ulice równego trzymają się naziomu, jak n. p. plac Halicki, Choraszczyzna, ul. Zyblikiewicza, Zielona, Kochanowskiego, plac Maryacki, ul. Hetmańska, Akademicka; w części swej dolnej: ulica Sykstuska, dalej ul. 3-go Maja, Jagiellońska, Teatralna, ul. św. Anny, Słoneczna i t. d. Sam zaś rynek tylko w zachodniej części leży na równinie, we wschodniej zaś ku dominikańskiemu kościołowi i wołoskiej cerkwi już o kilka metrów wyżej jest położony. Wysokość dna tej zatoki w obrębie samego śródmieścia waży się pomiędzy 270—280 *m*.

W rzeźbie stoków doliny lwowskiej panuje to samo ogólne prawo asymetryi (nierównoboczności) jak w dolinie brzuchowickiej i zawadowskiej. Prawe stoki nagle się podnoszą ku wierzchowinie Wysokiego Zamku i Piaskowej Góry, gdy tymczasem lewe stoki ku przedmieściu grodeckiemu i janowskiemu lekko są wzniesione. Widać to dokładnie na przekroju poprzecznym do osi doliny w kierunku ul. Sykstuskiej, Mickiewicza lub Grodeckiej z jednej, a w kierunku n. p. ul. Teatyńskiej, a w części Kurkowej z drugiej strony. Asymetrya ta jest zarazem jednym z głównych dowodów powstania zatoki lwowskiej w okresie dyluwialnym. Z tą asymetryą w ścisłym jest związku ułożenie się glin dyluwialnych po lewem zboczu, sięgających aż do dna tejże zatoki (n. p. przy ul. 3-go Maja pod hotelem Imperial), gdy tymczasem całe zachodnie i południowe zbocze Wysokiego Zamku, Piaskowej Góry, Lonszanówki aż po Łyczakowską rogatkę i Cetnerówkę po większej części jest zupełnie wolne od tejże pokrywy. Asymetrya ta występuje także w pomniejszych dolinkach wkrojonych od zatoki lwowskiej w wierzchowinę płaskowyżu, opasującego ją od pdwd. i pdzd.

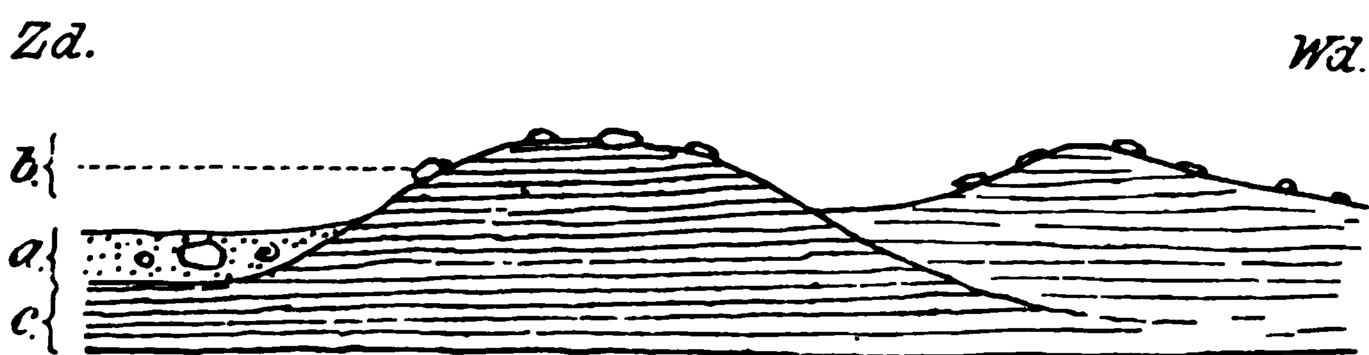
Poza torem kolejowym pomiędzy rogatką Kleparowską a Podzamczem rozszerza się dolina Pełtwi w stronę Kleparowa, Hołoska

Małego i Wielkiego, zabudowanych na zachodnim jej brzegu i wdzierają się doliną Kleparowską za potokiem tej nazwy tudzież parowem Hołoska Wielkiego głęboko w wyżynę Roztocza.

Pomiędzy Hołoskiem Małem a Zamarstynowem dno doliny pełtewskiej jest zabagnione ze słabo rozwiniętymi pokładami torfu, dawniej tu eksploatowanego. Dalej ku pnwd. naprzeciw ujścia parowu Hołoska wznosi się na kilkanaście metrów ponad dnem doliny garb kredowy, przykryty żwirowiskiem dyluwialnem, na którym zabudowała się część północna Zamarstynowa, gdy tymczasem część południowa tej wsi oddzielona błoniem leży ponad samą Pełtwią i łączy się już z przedmieściem Żółkiewskiem, okalającem od północy podnóże Wysokiego Zamku (Podzamcze, Paparówka, Kisielka).

Czarnoziem niżowy wzdłuż podnóża Wysokiego Zamku, Piaskowej Góry, zniesieńskiej wyżyny (Zniesienie) aż do Krzywczyc przechodzi w rumosz kredowy, poprzerywany smugami piasków, wymytych z tych wzgórzy. U podnóża tego biją nieliczne źródła, z których wytworzone potoczki po krótkim przebiegu przelewają się błotami do Pełtwi albo zanikają jeszcze u podnóża krawędzi.

Na północ od Krzywczyc poza torem kolejowym wznosi się na Łęgach (264 *m*) drugi garb dyluwialny na kilkanaście metrów ponad dnem doliny, utworzony z piasków i gliny piaskowatej z licznie rozrzuconymi otoczakami trzeciorzędnymi. Popod ten garb wrzyna się rumoszami tor kolejowy, który dalej za Krzywczycami aż do Podborzec przewija się samym rąbkiem południowym pełtewskiej doliny a podnóżem północnem wału dyluwialnego, ciągnącego się od Krzywczyc (Tabory) ku Lesienicom, Podborcom, Mikłaszowu, Biłce Królewskiej i Zuchorzycom.



36. **Kamieniopolskie wzgórza.** *a*) Żwirowisko dyluwialne. *b*) Narzutowe głazy trzeciorzędne. *c*) Kreda (opoka).

K a m i e n o p o l, P o d b o r c e. Pomiędzy Prusami a Podborcami zmienia się nagle fizyognomia doliny pełtewskiej. Z pośród równiny niżowej wynurza się grupa wzgórzy kredowych. Stoki ich zwrócone ku pnzd. są stosownie do panującej asymetryi bardziej spadziste niż ku pdwd. Wierzchowina ich jest prawie aż do podnóża

rumoszową z wyjątkiem zachodniego stoku kamienopolskich wzgórzy, gdzie ułożyły się piaski wraz ze żwirowiskiem dyluwialnem. Wzgórza te zachowały się jeszcze z epoki lodnikowej, jako resztki denudacyjne, podobnie jak nizkie garby na Zamarstynowie i pod Krzywczycami, ale znacznie wyżej, bo na 40—50 *m* ponad dnem doliny wzniesione. Tworzą one tutaj podobnie jak jaryczowskie garby poprzeczną tamę, przerwaną już w okresie lodowym silnymi prądami wód lodnikowych. Północną przerwą, zaledwie na kilometr szeroką, pomiędzy Kamienopolem a Prusami przewija się obecnie Pełtew.

Już poza laskiem „Dębiną“ (242 *m*), zajmującym niewielki obszar zabagniony prawie w środku doliny przed owemi wzgórzami, rozpościerają się piaski żółtawe, torfiaste, które, im bliżej drożynki wiodącej z Lesienic do Kamienopola, tem większą mają przewagę. Równocześnie na tych piaskach coraz liczniej pojawiają się otoczone okruchy litotamniowego wapienia, bryłki krzemienia czarnego, kolce jeżowców kredowych, okruchy inoceramów i otoczonych ułomków belemnitowych, tworzące żwirowisko dyluwialne. Te same piaski [1]) pod samym Kamienopolem (na pdzd.) od dworu zawierają tuż przy drodze ogromne głazy wapienia litotamniowego, dochodzące nieraz metrowej objętości, działaniem wód dyluwialnych gładko otoczone. Są to narzutowe głazy miejscowego pochodzenia, tworzące tuż u zachodniego podnóża kamienopolskich wzgórzy denną morenę. Samą wierzchowinę i stoki tak południowe jak wschodnie tych wzgórzy zajmuje tylko rumosz kredowy, tworzący charakterystyczny czarnoziem, przepełniony okruchami litotamniów, ułomkami bardzo licznych belemnitów, opłókanych lub powyżeranych, zwykle wzdłuż przepołowionych, tudzież skorupek inoceramowych.

Nadto w rozpłukanej kredzie pod czarnoziemem rumoszowym tkwią tak na samym wierzchołku tych wzgórzy, jak po ich stokach, litotamniowe głazy nieraz metrowej objętości, ale nie tworzące tu nigdzie ciągłej, niewyruszonej warstwy. Są one tu na drugorzędnem złożysku [2]), przepłukane i przesunięte wodami dyluwialnemi, podobnie jak głazy kwarcytowe w Batiatyczach i pod Kamionką Strumiłową. Większe głazy są tu już powybierane, czego

---

[1]) Dr. E. Tietze uważa błędnie te piaski za „recente Flugsande, durch welche das Moor überlagert wurde“ (str. l. c. 41). O żwirowiskach i otoczakach litotamniowych nic nie wspomina ani też nie zastanawia się nad stosunkiem tych piasków do wzgórzy kamieniopolskich.

[2]) Dr. E. Tietze zupełnie błędnie zapatruje się na te złożyska, upatrując w nich resztkę pokrywy trzeciorzędnej w pierwotnem swem położeniu zachowaną: „Solche Spuren von Tertiär nördlich vom Plateaurande sind dann deutlich und unzweifelhaft noch in der Gegend von Kamienopol vorhanden (!)“ i t. d. (l. c. str. 40).

[illegible] po największej [illegible] *Ze* [illegible] w [illegible] [illegible]towaniowych [illegible]:

[illegible]
[illegible]
[illegible] Phil.
[illegible]
[illegible]
[illegible]

[illegible] miejscowego pochodzenia spotykają się [illegible] i kwarcytowe, [illegible] z kredy [illegible]skiej, nie[illegible] [illegible] zamiejscowego, [illegible].

W[illegible] jakie wzdłuż [illegible] w Z[illegible] i Brodz[illegible] [illegible] miejscach, jak [illegible] Pod[illegible] kolejowego, [illegible] się [illegible], w której skład wchodzą jako [illegible]: [illegible] *L*[illegible] [illegible] i t. d. Również i fauna [illegible] w miejscach [illegible] jak n. p. [illegible] i t. d. [illegible] kolejowym. [illegible] zaledwie w [illegible] piasek [illegible], two[illegible] [illegible] starodiluwial[illegible] [illegible] kredy.

[illegible] występuje [illegible] Pikulo[illegible] [illegible] się tu [illegible] i ogła[illegible] [illegible].

[illegible] M[illegible] pełtewski [illegible] bliżej M[illegible] [illegible] Rab[illegible] M[illegible] a Bilką [illegible] w glinie [illegible] droga [illegible] za[illegible] [illegible] Pełtwi

od strony prawej. W Biłce Królewskiej opuszcza Białka wał winnicko-gliniański, a ujęta dalej przekopami na „Wielkiem Błocie« przy punkcie 225 m do Pełtwi wpada. Przed zregulowaniem uchodziła Białka prawie pod kątem prostym do Pełtwi, skutkiem czego łatwo wzbierały wody w czasie roztopów wiosennych lub długotrwałych deszczów letnich i zalewały znaczny obszar doliny pomiędzy Biłką a Barszczowicami.

Poza „Wielkiem Błotem" na wd. od Barszczowic zabagnione dno doliny zajmują piaski[1]), rozpościerające się tak przy torze kolejowym, jakoteż dalej na północ ku Chałupkom, gdzie łączą się z piaskami doliny jaryczowskiej. Za tymi piaskami wdarła się sosna, wchodząca w skład tutejszych lasów mieszanych ku Połonicom (już na mapie buskiej).

Żadna z dolin powyżej opisanych nie zasługuje tyle na uwagę ile pełtewska, posiadająca wszelkie znamiona niżu zapadłego. Dolina ta przedstawia się nam jako dno dyluwialnego jeziora, wytworzonego działaniem lodnika, przesuwającego się przez grzbiet Roztocza ku zatoce lwowskiej i zamarstynowskim błotom. Dziś jeszcze podczas roztopów wiosennych dno tej doliny na znaczniejszych obszarach zajmują szeroko rozlane wody, które przy słabym odpływie całymi stoją tygodniami, a w czasie deszczów świętojańskich często niweczą sianokosy. O ile potężniejszem musiało być działanie lodników i wód dyluwialnych, które w żwirach, otoczakach i piaskach wówczas naniesionych pozostawiły niezatarte ślady, a którym również i rumosze zawdzięczają swe powstanie.

W a ł w i n n i c k o - g l i n i a ń s k i przypiera do krawędzi płaskowyżu pomiędzy Krzywczycami a Winnikami przeszło na 4 *km* szeroką podstawą, utworzoną z potężnych zwałów gliny dyluwialnej, w którą głębokimi wąwozami (jak n. p. na Taborach pod Krzywczycami, na Przenadzie pomiędzy Lesienicami a Winnikami) wcinają się drogi polne. Wysokość tego wału u samego podnóża Czartowskiej Skały waży się pomiędzy 280 a 300 *m*, dalej ku wd. coraz więcej, ale zwolna się obniża (280 a 260 *m*). Wierzchowina tego wału podobnie jak poprzednich ma naziom lekko zafalowany w wądoły o dnie moczarowatem, którymi leniwie sączą wody zaskórne. Gdzieniegdzie na tej wierzchowinie, jak n. p. pomiędzy Winnikami a Podbereżcami występują śródpolne jeziorka, rzadko zupełnie wysychające. Gleba tu przeważnie czarnoziemna, tłusta, przypominająca podolską, szczególnie pomiędzy

---

[1]) Piaski te znowu mylnie pojmuje Dr. E. Tietze, jako resztki pokrywy trzeciorzędnej, zachowanej pomiędzy Jaryczowem a Barszczowicami, zmienionej tylko przez wody dyluwialne: „Die Möglichkeit scheint sogar nicht ausgeschlossen, dass hier nahe der Oberfläche und über der Kreide in der That noch etwas mariner Tertiärsand steckt" (l. c. str. 40).

Mikłaszowem a Biłką Szlachecką, tudzież pod Czarnuszowicami już na wschodnim rąbku mapy. Kreda odsłania się tu tylko w Winnikach, gdzie przechodzi w słabo rozwinięty rumosz, ciągnący się wązką smugą aż do Dąbrowy i w Mikłaszowie poniżej stawku w przełomie potoku mikłaszowskiego w nieznacznej odkrywce pod potężnym zwałem gliny nieco piaskowatej.

W Podborcach tuż za wsią (wdpd.) w krótkiej deberce, otwierającej się ku niżowej dolinie pełtewskiej, odsłania się bardzo wyraźnie sina glina uwarstwowana, bogata w dobrze zachowaną faunę, złożoną z mięczaków dyluwialnych. Przy ujściu tej deberki zasługuje na uwagę otoczak trzeciorzędny prawie półmetrowej średnicy, kształtu kulistego.

W poprzek tego wału od Zastawia ku obu Biłkom wcina się Białka, odprowadzająca wody z całej krawędzi płaskowyżu, począwszy od źródłowisk Marunki aż po Gańczary i Horodysławice. Pod względem zasobu wody rzeczułka ta dorównywa Pełtwi, jeśli jej nie przewyższa. Przełom ten Białki ma również budowę asymetryczną. Pomiędzy Biłką Szlachecką a Królewską dno tego przełomu jest rozszerzone, ścieśnione dopiero w samej Biłce Królewskiej, gdzie Białka już na nizinę pełtewską wypływa.

Przy drodze z Biłki Królewskiej do Zuchorzyc tuż za ostatniemi chatami odsłaniają się (obok studni) żwiry w sinej glinie, złożone jak zwykle z okruchów litotamniowych, ułomków belemnitowych, krzemyków czarnych, grubych ziarn kwarcowych i okruchów inoceramowych. Pod Kalinówką i Zuchorzycami tudzież w rozdole pod Maćkowym Kątem wciskają się pomniejsze płaty piasków, z gliny uwarstwowanej wypłókanych.

Dolina czyżykowska (Marunki), piąta z rzędu, poczyna się licznemi debrami, głęboko wkrojonemi w krawędź płaskowyżu (Młynowce, Wulka I, II, III), mającemi charakter dolinek górskich. Dopiero od samych Winnik staje się niżową, rozszerzając się tu nagle w kotlinowatą dolinę erozyjną, przeciętnie na kilometr szeroką o dnie równem, moczarowatem jak poprzednie doliny. Dnem jej przewija się leniwie potok Marunka w kierunku wd. Dopiero za Czyżykowem w Ostrowie, gdzie przyjmuje pod kątem prawie prostym znaczniejszy dopływ Kabanówkę, zwraca się naprzód na Zastawiu ku pnwd., a wreszcie ku pn. przełomem bileckim jako Białka wrzyna się w poprzek przez wał winnicko-gliniański ku dolinie pełtewskiej. Od wd., ale już na mapie buskiej, jest ta dolina zamknięta.

Wał dmytrowicki, szósty z rzędu na mapie Lwowa, do 5 *km* szeroki rozpoczyna się u stóp krawędzi potarganej dopływami Marunki na linii: Wulka-Winniczki Gańczary, upłazem na 100 *m* prawie niżej od wierzchowiny krawędzi położonym. Tylko przy samej krawędzi jak pod Winniczkami i Gańczarami

odsłania się kreda, przechodząca częściowo w rumosze (n. p. na stoku pod dworem w Winniczkach); cała zresztą wierzchowina tego wału, ciągnącego się dalej na Czyszki, Dmytrowice, Czyżyków, Głuchowice, Gaje i Horodysławice, jest podobnie jak poprzednich wałów na wskroś z glin dyluwialnych utworzoną z czarnoziemną glebą wierzchnią (Gaje, Oparów i Horodysławice). Naziom tej wierzchowiny jest również w łagodne wądoły załamany, szczególnie gdzie kierunek erozyjny jest przeważnie pnwd. Asymetrycznemi są doliny poprzeczne Kabanówki i potoku horodysławickiego. Gdzieniegdzie na równem polu trafiają się tu narzutowe wapienie litotamniowe, jak n. p. w Oparowie, przy Gajach i t. d.

Dolina gańczarska, długa na 4 *km* a 0·75 *km* szeroka, jest obok powyżej opisanych dolin, jednym z najwybitniejszych przykładów erozyi polodnikowej. Podobnie jak Perekoty u nasady wału malechowskiego, jest ta dolina kotlinowata prawie zewsząd zamknięta; dno ma równe, zabagnione i torfiaste, odwodnione dwoma głównymi wzdłuż poprowadzonymi i kilkoma poprzecznymi przekopami aż po Ostrów, kędy wody nagromadzone w tej dolinie przez Głuchowice wązkim przełomem ku Kabanówce odpływają. Dno tej doliny jest na 249 *m* wzniesione, gdy tymczasem najbliższy punkt krawędzi wyżynowej na „Grabinie" 347 *m* n. p. m. wynosi, co sprawia różnicę 98 *m* w odległości zaledwie jednego kilometra.

Całokształt tej doliny i jej kierunek równoległy do poprzednich dolin głównych przemawia za jednym i tym samym sposobem jej powstania w tym okresie, kiedy lody północne wraz ze strumieniami z pod nich wypływającymi, rzeźbiły niż bugowy.

Streszczenie badań dokonanych.

W ogólnej już części niniejszej pracy przy omawianiu poszczególnych utworów, wchodzących w skład mapy Lwowa i okolicy, mimowoli nasuwały się nam rozmaite zagadnienia, odnoszące się do rzeźby, budowy i rozwoju tej części płaskowyżu podolskiego, jakoteż jego wypustki, zwanej Roztoczem lwowsko-rawskiem, tudzież przyległego niżu.

Cały ten obszar ściśle się łączy z dalszemi ku wd. i pn. rozwiniętemi dzielnicami krawędzi podolskiej i bugowego niżu. Te same utwory: kreda, trzeciorzęd i pleistocen wchodzą w skład tego obszaru, a zatem i te same wyniki ogólne, odnoszące się do

rozwoju geologicznego tej cząstki kraju naszego prawie w zupełności można zastosować tu jak tamże[1]). W wykształceniu jednak poszczególnych utworów, zwłaszcza obu starszych, t. j. kredowego i trzeciorzędnego, występują na mapie Lwowa tem znaczniejsze różnice, im więcej zbliżamy się do zachodnich jej granic, a zarazem bliżej zagłębia podkarpackiego, ku któremu w kierunku pdzd. nagle obniża się płyta podolska wraz z Roztoczem lwowsko-rawskiem.

Utwór kredowy (piętro senońskie), nigdzie tu w całej swej miąższości nieprzebity, stanowi podłoże całej mapy. Odsłania się on wszędzie w głębszych tak naturalnych jak sztucznych odkrywkach, zwykle około izohypsy 300 *m*. W zdpd. kącie mapy, gdzie poraz ostatni ku zd. odsłania się kreda w pasie granicznym pomiędzy Nawaryą a Karaczynowem, przekracza jeszcze równowyżną 300 *m* o kilka metrów, a w Karaczynowie jeszcze dosięga 290 *m* n. p. m. Nierówność naziomu kredowego jest na całym obszarze, pokąd sięga trzeciorzęd, wcale nieznaczną; waży się bowiem pomiędzy 280—320 *m*. Na tę nierówność naziomu kredowego zwrócił już w swoim czasie uwagę Dr. E. Tietze, przypisując ją podtrzeciorzędnej denudacyi a nie tektonicznym zaburzeniom, których z wyjątkiem południowo-zachodniego skrawka mapy wcale tu dośledzić nie można. Uwarstwienie bowiem kredy jest tu wszędzie najdokładniej poziome, jak tego dowodzą odkrywki np. pod św. Jurem przy ul. Mickiewicza i na Snopkowie przy cegielni Stillerówką zwanej, albo w głęboko wciętych debrach za Zboiskami i w Grzybowicach. Znacznie głębiej odkrywa się naziom kredy pod powłoką dyluwialną niżowej części mapy, a to znowu skutkiem przedlodnikowej denudacyi. Z tej bowiem przyczyny nietylko cały trzeciorzęd doszczętnie został tu zmyty, lecz nadto wraz z nim część kredy około 50—70 *m* miąższości, tak że gdzieniegdzie tylko utrzymały się jej ślady u podnóża wałów dyluwialnych (jak n. p. pod Żydatyczami i Mikłaszowem), a jedynie tylko w kamienopolskich wzgórzach rumoszowych prawie do pierwotnego sięga naziomu (292 *m*).

Mimo jednak braku widocznych zaburzeń tektonicznych w kredzie tutejszej, mimo poziomego jej uwarstwienia panującego na całej mapie Lwowa, ze względu na starsze jej ogniwa, występujące na południowo-wschodnich obszarach płyty podolskiej, przyjąć koniecznie musimy, że w okolicy Lwowa znajdujemy się na zachodniem jej skrzydle, gdzie najmłodsze jej piętro, należące do senonu, najpotężniej się rozwinęło. Jak daleko zaś ku zd. sięga to skrzydło, na to w dalszej okolicy Lwowa jeszcze na samej mapie lwowskiej w pdzd. jej kącie posiadamy pewne wskazówki.

---

[1]) M. Ł. Atlas geologiczny Galicyi. Tekst do zesz. VII. str. 62—67, 125—128.

Poza linią bowiem Nawarya-Suchowola nie odsłania się tu nigdzie kreda, nawet w najgłębszych, jakie tu istnieją, naturalnych odkrywkach, a poza Zaszyrami, Karaczynowem i Majdanem już na mapie grodeckiej urywa się stromym brzegiem cała płyta kredowa ku dolinie Wereszycy i odtąd dalej ku podkarpackiemu zagłębiu miocenicznemu nigdzie więcej się nie odsłania [1]).

Cała prawie kreda lwowska, rozwinięta wzdłuż krawędzi płaskowyżu i Roztocza, tak pod względem petrograficznym jak paleontologicznym znacznie się różni od kredy np. złoczowskiej i brodzkiej. Gdy tę tworzą białe wapienie (do 90% węglanu wapna zawierające) z małą ilością glinki, kreda lwowska składa się z szarych, jaśniej lub ciemniej popielatych wapieni mocno ilastych (tylko do 60% węglanu wapniowego), przybierających nadto coraz więcej krzemionki.

Na samym skrawku zachodnim pomiędzy Nawaryą a Karaczynowem przybiera nadto ta kreda coraz więcej krzemionki w postaci coraz liczniejszych ziarn piasku lub glaukonitu czyli piaskowacieje (np. kreda hodowicka, karaczynowska) i coraz więcej swem petrograficznem wejrzeniem oddala się od lwowskiej typowej opoki. To przejście petrograficzne od kredy mocno wapnistej do ilastej a wreszcie piaskowatej jest w ścisłym związku z pobliżem kredowego morza karpackiego. Znajdujemy się tu na brzegu zachodnim lądu przedkarpackiego lub, jak dziś mówimy, na zachodnim brzegu płyty podolskiej.

Pod względem paleontologicznym żaden z obszarów kredowych dalej ku wd. rozwiniętych, z wyjątkiem cenomanu, nie odznacza się taką obfitością i rozmaitością skamielin, jednomiernie prawie rozmieszczonych we wszystkich poziomach tutejszej kredy. Cały wygląd tej fauny jest średniogłębinowy. Przemawia za tem tak makrofauna, w której skład wchodzą formy żyjące już blizko brzegów morza (np. *Cerithium*, *Natica*, *Aporrhais*, *Fusus*, *Pholadomyia*, *Isocardia*, *Pecten*, *Spondylus*, *Ostrea* i t. d.), jak mikrofauna, w której wcale rzadkimi są gatunki w wielkich głębiach żyjące [2]). Dość często wtrącone gruzły rudowęgla, odciski łodyg roślinnych i liści (igieł) drzew szpilkowych przemawiają za pobliżem jakiegoś stałego lądu kredowego lub wysp z ówczesnego morza kredowego wynurzonych. Gdzie szukać zaś wybrzeży tego lądu, czy dalej ku wd. czy wprost w przeciwnym kierunku ku zd. — jest to pytanie wobec przybrzeżnego charakteru fauny kredowej

---

[1]) Dr. E. Tietze zaznaczył wprawdzie jeszcze w samej Sądowej Wiszni kredę senońską (l. c. str. 58), która jednakże przy bliższem zbadaniu okazała się szarym iłem popielatym, prawdopodobnie górno-mioceńskim.

[2]) J. Niedźwiedzki. Mikrofauna kopalna ostatnich próbek wiercenia we Lwowie r. 1894. Kosmos. XXI. 1896.

mimowoli się narzucające. Czy nie należy brzegu tego szukać pod Karpatami i to w pasie zagłębia podkarpackiego, ku któremu nagle ta kreda zapada? Równocześnie z tem pytaniem łączy się niemniej ważne drugie, w jakim stosunku pozostaje utwór karpacki do przedkarpackiego, ale odpowiedź na to drugie pytanie w braku jakichkolwiek stycznych pomiędzy oboma utworami jest na razie wręcz niemożliwą. Dotychczas bowiem nawet w przybliżeniu nie można oznaczyć równorzędnego kompleksu kredowych warstw karpackich, odpowiadających kredzie przedkarpackiej. To tylko jest rzeczą pewną, że w chwili osadzania się kredy przedkarpackiej cały prawie obszar karpacki równocześnie był zalany morzem daleko ku zd. i pn. sięgającem, jakoteż że już wówczas w pelagicznych stosunkach obu obszarów zaznaczyły się głęboko sięgające różnice (tak zwane faciesowe), znajdujące swój wyraz w odmiennem wykształceniu petrograficznem tak, że i później przez cały ciąg następnego okresu nie mogły być wyrównane.

Utwór trzeciorzędny (II piętro śródziemnomorskie). Pod koniec senonu dźwignął się poraz trzeci [1]) ląd przedkarpacki ponad fale morza cofającego się ku zagłębiu karpackiemu. Przetrwał on cały ten okres, w którym starotrzeciorzędne utwory począwszy od eocenu aż do oligocenu i I piętra śródziemnomorskiego osadzały się w morzu karpackiem. W ciągu tego czasu ląd ten ulegał długotrwającemu wietrzeniu i denudacyi, pokrywała go bogata zapewne roślinność i również bogatą żywić musiał faunę, z czego jednakże nigdzie tu nie utrzymał się ślad najmniejszy. W chwili ponownego zanurzenia się tego lądu pod fale morza mioceńskiego cała ta pokrywa uległa doszczętnemu spłókaniu. Zapewne też i warunki zachowania śródlądowej roślinności i fauny w wysokim stopniu były niekorzystne w braku prawdopodobnie znaczniejszych zagłębień erozyjnych i większych zbiorników wód czy to jeziornych czy rzecznych, po którychby utrzymały się osady, opierające się erozyjnej sile ponownego zalewu morskiego.

Działanie wkraczającego morza mioceńskiego przedewszystkiem odbiło się na wierzchnim naziomie kredowym. Dowodem tego liczne nierówności powierzchni kredowej, tworzącej bezpośrednie podłoże czyli dno dla osadów mioceńskich, a stąd hypsometryczne różnice w wysokości naziomu kredowego, nieprzekraczającej jednakże w najbliższej okolicy Lwowa 50 *m*. Ta nierówność dna kredowego nie mały wpływ wywarła na osadzanie się różnorodnego materyału, stosownie do mniej lub bardziej zwolnionego

[1]) Pierwsze wydźwignienie przedkarpackiego lądu przypada na czas pomiędzy dewonem a jurą, drugie pomiędzy tym utworem a kredą (cenomanem). Lądowych utworów z owych okresów niema żadnych.

prądu i innych fizykalnych czynników, zależnych od większej lub mniejszej głębi, od kierunku tych nierówności i t. d.

Trzeciorzęd lwowski, należący do II piętra śródziemnomorskiego (miocenu średniego) jest na wskróś utworem mieliznowym. W skład jego wchodzą przeważnie piaski, piaskowce, wapienie w różnych odmianach, a podrzędnie także iły i gipsy. Rozmaitość w wykształceniu petrograficznem tak w pionowym jak poziomym kierunku jest tu tak wielką, jak może na żadnym innym dotychczas rozpoznanym obszarze trzeciorzędu podolskiego.

Ta zmienność w wykształceniu poszczególnych poziomów (zmienność faciesowa) już od dawna stawiała niezmiernie trudności wszelkim usiłowaniom w celu podziału tego utworu na ogniwa. Z takiemi trudnościami walczył jeszcze Dr. E. Tietze, wyrażając się: „so stimmt beinahe kein Profil bezüglich seines Wechsels von Gesteinen mit anderen, selbst benachbarten Durchschnitten innerhalb des in Rede stehenden Schichtencomplexes überein“ (l. c. str. 66). Wykazuje on w długim wywodzie (l. c. str. 66—68), że dotychczasowy podział Altha, oparty tylko na petrograficznem wejrzeniu tutejszych osadów trzeciorzędnych, zupełnie jest nieodpowiedni, ale mimo to w zasadzie tego samego podziału użył na swej mapie. Zdanie jednak Tietzego: „Ebenso wenig, wie mit den verschiedenen Sedimentgesteinen lässt sich mit Hilfe der palaeontologischen Funde eine feste Eintheilung der marinen Miocänschichten Podoliens oder überhaupt Galiziens begründen“ (l. c. str. 67) uniemożliwiłoby jakikolwiek podział naszego miocenu na młodsze i starsze ogniwa, których istnienia przecież zaprzeczyć nie można.

Podział tutejszego trzeciorzędu na dwa ogniwa: poderwiliowe i naderwiliowe, który starałem się na innem miejscu uzasadnić, wobec zmienności petrograficznej a po części i paleontologicznej jedynie ma wartość stratygraficzną nietylko dla najbliższej okolicy Lwowa, lecz także dla całego wschodnio-galicyjskiego miocenu, bo tylko warstewka erwiliowa z właściwą swą fauną wraz z bezpośrednio pod nią i nad nią rozwiniętemi warstwami jest wyrazem pewnej chwili zwrotnej w rozwoju całego naszego II piętra śródziemnomorskiego. Tę więc warstewkę uważam za kierowniczą (przewodnią) w najróżnorodniejszych kompleksach tutejszych warstw trzeciorzędnych.

W okolicy Lwowa występuje warstewka erwiliowa prawie we wszystkich przekrojach. Pod nią bezpośrednio przewija się zwykle ławica średniolitotamniowa, dostarczająca miastu najlepszego materyału budowlanego. Tam, gdzie naziom kredy znacznie jest niższy, rozwinęły się nieraz do kilkudziesięciu metrów miąższe piaski, a niekiedy i piaskowce poderwiliowe, przechodzące w samym spągu albo w zlepieńce muszlowe (np. Zniesienie, Kleparów,

Hołosko i t. d.), albo w dolnolitotamniowy pokład, złożony zwykle z wielkich buł litotamniowych, spojonych gruboziarnistym piaskiem (np. Ratyńska Góra, Czartowska Skała i t. d.). Gdzie znowu naziom kredy znacznie jest wyższy, tam też warstewka erwiliowa leży bliżej spągu całego górotworu, a zarazem całe poderwiliowe ogniwo w przykróconym swym rozwoju inne ma zupełnie wejrzenie, zredukowane do piasków, marglów piaskowatych lub zlepieńców muszlowych zaledwie do kilku metrów miąższych (np. Snopków, Zaszków, Hołosko, Czerwony Kamień i t. d.).

Naderwiliowe ogniwo rozpoczyna się zwykle od spągu iłami, które wyżej przechodzą w piaski lub margle piaskowate, rzadziej w wapienie (Ratyńska Góra) lub wapniste piaskowce (Czartowska Skała), najrzadziej zaś w gipsy (Wulka, Zniesienie). Zwykle biorą przewagę piaski (np. Wysoki Zamek, Piaskowa Góra) z wtrąconymi piaskowcami, kończące się ku górze albo drobnolitotamniowymi warstwami (Lonszanówka, Kleparów, Hołosko, Rokitno i t. d.) albo ławicą ostrygową (np. Piaskowa Góra).

Gipsy są równorzędne wapieniowi ratyńskiemu. W okolicy Lwowa występują one jako najdalej ku pnwd. wysunięte ostatnie gniazdo pasu gipsowego, równoległego do podkarpackiego zagłębia. Od warstewki erwiliowej na Zniesieniu są one kilkumetrową warstwą piasków ilastych przedzielone. Te same piaski przedzielają je na Wulce. Wielce znamiennymi są margle piaskowcowe w stropie tych gipsów z przegrzebkiem wyłącznie w tym poziomie występującym: *Pecten galicianus* Favre. Gipsy te są zupełnie równorzędne podolskim tak co do petrograficznego wykształcenia, jak wieku geologicznego i należą do tego samego i jedynego poziomu, co starałem się już dawniej wykazać[1]). Twierdzenie Dr. E. Tietzego ześrodkowane w słowach: „diesem Gyps kein absolut constantes Niveau innerhalb der miocaenen Schichtenreihe jener Gegenden (t. j. Podola) zukommt“ (l. c. str. 68) wobec tego upada.

W naderwiliowym poziomie zasługują jeszcze na uwagę dość częste ślady fauny i flory lądowej, świadczące o znaczniejszej w tym okresie oscylacyi dna morskiego (względnie poziomu morza), tworzącego bądź płytkie mielizny, bądź chwilowo wynurzające się obszary lądu, pokryte bujną roślinnością i żywiące właściwy świat zwierząt. Dowodem tego słodkowodne krzemienie w Zubrzy z odciskami roślin (przeważnie łodyg), owockami turzyc (*Cyperites halicienais* n. sp.), wapienie hydrobiowe na Kortumówce z wtrąconymi ślimakami lądowymi (*Helix osculum v. giengensis* Kr.), odciski liści i smugi rudowęgla w piaskach pod Lonszanowką, tudzież ugrzęzłe w tychże piaskach lub piaskowcach marglowych bryłki bursztynu

[1]) M. Ł. Formacya gipsu na zachodnio-południowej krawędzi płaskowyżu podolskiego. Kosmos. VI. str. 174—201.

(np. Snopków). W poderwiliowych znowu piaskach występują ślady rudowęgla i potężne nieraz kilkucetnarowe pnie drzew skrzemieniałych, które świadczą o istnieniu już od samego prawie początku znaczniejszych obszarów lądów wśród ówczesnego morza trzeciorzędnego.

Pobliże zagłębia podkarpackiego wpłynęło silnie na pionowy rozwój miocenu lwowskiego. Widzimy tu nietylko szybką zmianę w warstwach po sobie następujących tak w erwiliowem jak naderwiliowem ogniwie, uwydatnioną w różnorodnym materyale petrograficznym (piaski, iły, wapienie, gips), lecz także w kierunku poziomym w miarę, jak oddalamy się od krawędzi i Roztocza ku zachodnio-południowym krańcom mapy lwowskiej. W miejsce piasków i piaskowców są tu przeważnie wapienie litotamniowe rozwinięte (facies litotamniowa), jak np. w Sokolnikach, Obroszynie, za Zimną Wodą i Rudnem ku Wrocowie i t. d. Poziom erwiliowy, a wraz z nim warstwy naderwiliowe znacznie niżej tu leżą aniżeli pode Lwowem tuż przy krawędzi lub na Roztoczu. Tak np. górnolitotamniowe wapienie, odkryte niedawno w Rzęśnie Polskiej, pomiędzy kościołem a cmentarzem, leżą o kilkanaście metrów niżej, aniżeli te same wapienie na Zadach, piaskowce marglowe naderwiliowe w Borkach Dominikańskich, Zielowie i t. d. również znacznie niższe zajmują położenie, aniżeli takie same piaskowce np. pod Lonszanówką.

Pod względem zatem poziomego wykształcenia tutejszego miocenu wyróżniają się dwa pasy równorzędne: a) pas wschodni (działu głównego wodnego), w którym przeważają piaski i piaskowce (facies piaskowa) i b) pas zachodni, w którym znowu wapienie litotamniowe (facies litotamniowa) stanowczą mają przewagę i to właśnie na samym rąbku płyty kredowej, zapadającej w tym pasie ku zagłębiu podkarpackiemu.

Utwór dyluwialny (pleistoceński). Po ustąpieniu morza mioceńskiego, cofającego się od podnóża już wydźwigniętych Karpat ku wschodowi, cała płyta podolska wraz z Roztoczom wynurzyła się znowu ponad powierzchnię morza (po raz czwarty). Równocześnie i zagłębie podkarpackie było wówczas lądem stałym. Przez dłuższy czas, jeszcze pod koniec miocenu, oblewało ten ląd od wschodu i północy morze Sarmackie. Równocześnie rozpoczęła swe działanie denudacya pomioceńska, trwająca przez cały ciąg sarmatu i pliocenu. Jaką była ta denudacya, w jakich kierunkach była czynną, a przedewszystkiem jakie osady pozostały po niej, zgoła nam o tem nic nie wiadomo. Dotychczas nie udało się nam wykryć jakichkolwiek jej śladów. Wszędzie bowiem bezpośrednio na miocenie mniej lub więcej zmytym, tak na płaskowyżu i Roztoczu lub bezpośrednio na kredzie, jak na niżu, rozpostarła się pokrywa dyluwialna, złożona z żwirów polodnikowych, glin i pia-

sków jako utworów okresu dyluwialnego. Nigdzie zaś pomiędzy tą powłoką a starszymi utworami nie utrzymała się resztka utworu lądowego bądź sarmackiego bądź plioceńskiego [1]).

Jakość i rozmieszczenie utworu dyluwialnego z właściwą fauną arktyczną dowodzi potężnej transgresyi śródlądowych lodów, przesuwających się pod koniec pliocenu z Finlandyi i Skandynawii ku Karpatom i podolskiemu płaskowyżowi. Tak przy postępowym jak wstecznym ruchu tych mas lodowych strumienie z pod nich wypływające, rozmywały luźnospójne warstwy mioceńskich iłów, piasków i wapieni, a ze zwięźlejszych warstw trzeciorzędnych tworzyły okruchy i otoczaki, które przy posuwaniu się lodowców mieszały się z starokrystalicznemi skałami przez nie z północnych obszarów przewleczonemi i tym sposobem wytworzyły ich denną morenę.

Potężne złomy i otoczaki starokrystalicznych skał kilkucetnarowej wagi występują wprawdzie dopiero poza granicami mapy Lwowa (w okolicy Lubienia, Gródka i Janowa) dokąd jeszcze gruba powłoka lodów się rozpościerała, ale szutry starokrystaliczne, złożone z drobnych okruchów skał północnych, znajdują się jeszcze w piaskach dyluwialnych tuż pod samym Lwowem (np. na Hołosku) w postaci drobniutkich ziarn ortoklazowych. Większe okruchy tych żwirowisk znane są z Karaczynowa i Udnowa pod Kulikowem.

Na ten okres posuwania się lodów ku południowemu wschodowi przypada najenergiczniejsze ich działanie rzeźbiące. Do tego okresu odnosi się powstanie niżu bugowego po zmyciu całej pokrywy trzeciorzędnej, jakoteż dolin zatokowych, głęboko wkrojonych w krawędź podolską i Roztocza. W rzeźbie samej nawet wierzchowiny tak podolskiej jak Roztocza działanie to strumieni lodnikowych jest bardzo wyraźne. One to wywołały asymetryą dolin i wyrzeźbiły przylądkowato wybiegające wzgórza ze stokami ku pnzd. stromo a ku pdwd. łagodnie opadającymi (wzgórza rokitniańskie, brzuchowickie, lwowskie, jak np. Wysoki Zamek, Czartowska Skała, Góra Wronowskich i t. d.) tak samo, jak to widzieliśmy na rąbku płaskowyżu podolskiego w okolicy Złoczowa i Brodów.

Zaburzenia tektoniczne na samej krawędzi tak płaskowyżu jak Roztocza są również w ścisłym związku z erozyjnem działaniem wód lodnikowych. Skutkiem podpłókania warstw luźnospójnych tak pod- jak naderwiliowych usuwały się zwięźlejsze pokłady

---

[1]) Wzmianka o plioceńskich mięczakach z okolicy wrzekomo Czortkowa podana przez Hilbera na podstawie okazów. jakoby przez Wolfa znalezionych, zdaje się być opartą na przestawieniu kartek w zbiorach wiedeńskich. Mięczaki te prawdopodobnie nie pochodzą z galicyjskiego Podola.

wapieni i piaskowców z nachyleniem dość znacznem niekiedy do 40° wynoszącem, jak to widocznem było na wzgórzach za Hołoskiem Wielkiem (Zady), na Wysokim Zamku pod kopcem pokąd jeszcze nie zebrano zupełnie piasków, na Piaskowej Górze, pod redutą brodzką (za Lonszanówką) i t. d.

Na szczególniejszą uwagę zasługują doliny niżowe, któremi obecnie Pełtew i jej dopływy się przewijają. Szerokość ich do zasobu dzisiejszych wód znajduje się w niepomiernym stosunku. Nie mogły też one żadną miarą powstać ich działaniem erozyjnem, lecz jedynie potężnych strumieni lodnikowych najenergiczniej działających tuż u podnóża krawędzi i Roztocza. Stąd to pochodzą zapewne owe jeziorne rozszerzenia, zajęte podziśdzień jeszcze nieprzebytemi bagniskami i trzęsawiskami, które dopiero w nowszych czasach przekopami częściowo osuszono.

Nader pouczającą pod tym względem jest sama dolina Pełtwi, wśród której nadto pomiędzy Kamienopolem a Podborcami wznosi się na jakie 50 *m* ponad dnem doliny grupa zupełnie odosobniona rumoszowych pagórków kredowych (chomców). Pagórki te oparły się zupełnemu zniwelowaniu przez wody lodnikowe. Od zachodniej strony są one u swego podnóża zaścielone piaskami, żwirowiskiem i otoczakami dyluwialnymi. Na wierzchowinie tych pagórków, wśród rozruszanej nieco kredy, ugrzęzły obłamy skał trzeciorzędnych kilkunastocentnarowe, pochodzące z istniejącej tu niegdyś resztki pokrywy trzeciorzędnej. Powstanie tych pagórków mocą erozyi dzisiejszych wód jest również wręcz niemożliwe. Przypominają one podobne chomce i chomczyki u podnóża krawędzi podolskiej, np. w okolicy Słowity.

Po ułożeniu się grubszego materyału, złożonego z otoczysk i żwiru, strumienie lodnikowe o zwolnionym prądzie układały już sam tylko namuł piaskowato iłowaty uniesiony z obszaru lodnikowego. Z tego to materyału utworzyła się glina uwarstwowana, miejscami do kilku (4—6 *m*) metrów gruba. Uwarstwienie tej gliny świadczy, iż te prądy raz były słabsze, raz silniejsze i tworzyły zalewy krócej lub dłużej trwające.

Właściwa fauna w tej glinie wykryta, złożona przeważnie z mięczaków ziemnych, rzadziej wodnych, o charakterze arktycznym (ob. wyżej) rzuca niejakie światło na ówczesne stosunki fizykalne dna polodnikowego. Wśród odmiałów polodnikowych, piasków i glin piaskowatych zwierciedliły się szeroko rozlane jeziorka płytkie, których brzegi wieńczyła dość bujna roślinność moczarowa. W związku z tą bagienną roślinnością są nietylko znajdujące się w glinie sinej miejscami licznie nagromadzone skorupki wówczas żyjących ślimaków, lecz także szczególnie w samym spągu tej gliny gniazda i płaskury limonitu, który zapewne tworzył się w podobny sposób, jak podziśdzień ruda łąkowa na dnie bagien. Często

także glinę siną w niektórych miejscach przecinają prostopadłe wałki limonitowe, zwykle wewnątrz próżne, które zdają się być korzeniami lub kłączami roślin bagiennych, zarastających ówczesne moczary. W tejże samej uwarstwowanej, często sinej, glinie spotykają się, prócz mięczaków, nierzadko resztki mamuta (zęby sieczne i trzonowe).

W wyższych poziomach tej gliny trafiają się niekiedy kosteczki żab i gryzoniów, jak nornika, chomika i pilcha, odtwarzające nam choć w słabych zarysach ówczesny świat zwierząt, przystosowany do zwolna zmieniających się stosunków klimatycznych przy równoczesnem cofaniu się lodów ku północy. Dzisiejsze błota i torfowiska, np. biłhoreckie, rzęśniańskie, a niżowe nad Pełtwią i jej dopływami, jeziorka i moczary śródpolne na dyluwialnych wałach (np. w okolicy Winnik, Jaryczowa, Rzęsny Ruskiej i t. d.), jako dawniejszych odsepiskach morenowych, są pozostałością owego okresu panującego bezpośrednio po ustępieniu lodów, — okresu pustyniowego.

W miarę dalszego cofania się lodowców i zmniejszania przeciętnej wilgotności, peryodyczne zalewy, którym glina uwarstwowana zawdzięczała swe powstanie, stawały się coraz rzadszymi — dno morenowe coraz więcej wysychało, a erozya ograniczyła się tylko do działania wód wypływających źródłami z pod przesyconych wilgocią ziemną warstw trzeciorzędnych lub złożysk dyluwialnych. Suchy klimat stepowy, jaki wówczas nastał, sprzyjał układaniu się gliny nieuwarstwowanej.

Głównym czynnikiem geodynamicznym były wówczas wiatry stepowe, zgodne w kierunku swego działania z dawniejszymi prądami lodnikowymi. Wierzchnie gliny i piaski uwarstwowane, przesortowane na drobniejszy pył, układają się w zwały po stokach i zboczach zacisznych, zwróconych ku pdwd. stronie. Stepowa fauna i flora wypiera zwolna arktyczną i zajmuje suche obszary polodnikowe, przedewszystkiem rumosze, na których dziś jeszcze w wielu punktach utrzymały się jej resztki tak na wierzchowinie krawędzi wyżynowej, jak na opolu niżowem.

Charakter petrograficzny gliny nawianej jest tu zupełnie taki sam jak dalej ku wd. tak na niżu jak płaskowyżu podolskim. Posiada ona tę samą prostopadłą łupność i dziurkowatość i tak samo przechodzi zwolna w próchnicę mniej lub więcej czarnoziemną. Przewodnich mięczaków lub innych resztek zwierzęcych nie napotkałem w niej wcale; dla nich bowiem warunki zachowania snać nie były tak korzystnymi jak w moczarowej glinie uwarstwowanej. Być może, że przy bliższem zbadaniu glin równoczesnych, podścielających moczary nizinne, trafi się jeszcze na bogatą faunę i florę równorzędną glinie nawianej, a odpowiadającą długotrwałemu okresowi stepowemu.

Utwory alluwialne. Pod koniec pleistocenu step zwolna ustępuje lasom, które coraz więcej ścieśniają jego obszary. Od południa przesuwa się dąb z grabem aż po samą krawędź wyżyny podolskiej, a nawet ją przekracza i jeszcze na tłustych glinach niżowych znaczne zajmuje przestrzenie; od północy za dyluwialnymi piaskami wkracza sosna niżowa, zajmująca całe Roztocze i część wierzchowiny na zachód ode Lwowa (pomiędzy Biłohorszczem a Karaczynowem). Nadto od zachodu garbami Roztocza wciska się buk górski, trzymający się chłodnych wzgórzy i załomów krawędzi wyżynowej.

Lasy wraz z właściwem swem podszyciem krzewowem i zielnem utrwaliły glebę i zachowały rzeźbę naziomu, wytworzoną w ciągu pleistocenu. Dzisiejsze czynniki erozyjne mimo obfitszej niż w stepowym okresie wilgotności nie zdołały zatrzeć tej rzeźby. Działanie ich bowiem wobec zwięzłej pokrywy roślinnej redukuje się do nieznacznych tylko wyżłobień, powstawania osadów stosunkowo zbyt małej miąższości, torfów na niżu a trawertynu na źródłowiskach w załomach dolin dyluwialnych, małoznacznych usuwisk i szutrowisk, które atoli w dzisiejszej fizyognomii okolic Lwowa nie odgrywają ważniejszej roli.



DODATEK.

I. Minerały i skały okolicy Lwowa.

A. Minerały.

1. Markazyt (FeS_2) występuje tylko w utworze kredowym bądź skrystalizowany w bulaste bryłki o złożeniu promienistem, jak n. p. na Snopkowie, bądź w postaci drobniutkich kryształków w gromadki ułożonych ($P\breve{\infty}$. $P\bar{\infty}$ lub oP. $P\breve{\infty}$. $P\bar{\infty}$), wypełniających lub powlekających kredowe skamieliny. W głębszych poziomach kredy zwyczajniejszy niż w górnych, gdzie łatwo ulega przeobrażeniu w limonit.
2. Kwarzec (SiO_2). Jako piasek lub żwir kwarcowy w rozmaitych odmianach barwnych (różowy, fioletowy, dymny) wchodzi w skład tutejszych skał trzeciorzędnych i dyluwialnych; w kredzie należy do drugorzędnych składników. Skrystalizowany kwarzec występuje w szczelinach drzew skrzemieniałych lub rzadziej na całej ich powierzchni. Szczególnie pięknie wykrystalizowany kwarzec znajduje się wewnątrz przewiertek kredowych (głównie w *Terebratula carnea* Sow.) w typowej swej postaci: ∞P. +R. — R.; kryształki te jednak zaledwie na 2—3 *mm* są długie.

   W bezpostaciowej odmianie występuje kwarzec bardzo często jako krzemień czarny lub brunatny, tak w trzeciorzędnych warstwach jak w żwirach dyluwialnych, w postaci drobnych otoczaków, niekiedy kilkucentymetrowej średnicy. Jako chalcedon, barwy mlecznej lub bezbarwny zdarza się dość często w żwirowisku dyluwialnem (n. p. w Brzuchowicach), bądź luźnie bądź jako powłoka naciekowa na skamielinach trzeciorzędnych (n. p. na ostrygach).
3. Limonit ($2Fe_2O_3+3H_2O$) jest najpospolitszym obok kwarcu i wapienia minerałem, występującym we wszystkich utworach

tak kredowym, trzeciorzędnym jak dyluwialnym. Rzadko znajduje się w postaci buł ziemistych, łatwo rozcieralnych (n. p. w kredzie), częściej w postaci płaskurów lub rurek (wałków) w spągu gliny uwarstwowanej. Zwykle drobnorozdzielony barwi najrozmaitsze skały na rdzawo lub żółtawo, jak iły, wapienie i wiele piasków tudzież piaskowców. Zabarwione nim są także mocno dzisiejsze martwice wapienne (trawertyny). W kredzie powstał głównie skutkiem przeobrażenia markazytu; dlategoteż skamieliny kredowe zwykle są okryte cienką powłoką limonitu.

4. Saletra (KNO_3) wykwita na rumowiskach świeżych, po murach i t. d. w obecności rozkładających się ciał organicznych, w postaci drobnych igiełek.

5. Wapień ($CaCO_3$) wykrystalizowany jako kalcyt w gromadki, złożone z ostrych rombościanów (4R), wypełnia szczeliny piaskowców wapnistych i wapieni jednostajnych w utworze trzeciorzędnym; niekiedy tworzy nacieki skorupiaste lub soplowate postaci, jak n. p. w średniolitotamniowych warstwach na Zniesieniu barwy blado żółtej (woskowej), albo w naderwiliowych wapieniach (ratyńskich) barwy miodowej (miodowiec). Piękne kryształki wapienia występują także razem z kryształkami kwarcu wewnątrz przewiertek kredowych.

Minerał ten jako skałotwórczy odgrywa ważną rolę we wszystkich prawie tutejszych utworach jako: wapień kredowy (opoka), mocno ilasty, w. litotamniowy, bulasty, złożony z buł bądź luźnych bądź mocno spójnych, wytworzonych przez krasnorosty, należące do rodzaju *Lithothamnium*; w. zwyczajny cz. wapniak (w. ratyński), jednostajny, barwy żółtawoszarej i trawertyn cz. martwica wapienna. Z wapienia krystalicznego składają się skorupy bardzo wielu skamielin tak kredowych jak trzeciorzędnych i dyluwialnych.

6. Gips ($CaSO_4 + 2aq$), kryształowy (blaszkowy) lub drobnoziarnisty (alabaster), zwykle limonitem żółtawo a iłem szarawo zabarwiony, występuje w większych masach tylko w naderwiliowym poziomie, gdzie zarazem tworzy skały do kilku metrów miąższe (Wulka, Zniesienie). Gips kryształowy składa się z grubych tabliczek, bliźniaczo zrosłych, bardzo rzadko z zupełnie bezbarwnych i przeźroczystych (Wulka).

Jako drugorzędny utwór powstał gips z przeobrażenia markazytu na Snopkowie, gdzie razem z limonitem występuje wyługowany z opoki, której szczeliny wypełnia w postaci cieniutkich płytek, złożonych z drobnych kryształków, niekiedy dość wyraźnie w typowej swej postaci wykształconych.

7. Baryt ($BaSO_4$) znajduje się bardzo rzadko w okolicy Lwowa i to tylko w odmianie włóknistej, znany z Kortumowej Góry powyżej cegielni Lewińskiego. Tworzy tu warstewki do 2 *cm* grube, wtrącone w najwyższym poziomie tutejszych iłów naderwiliowych. Białawo lub perłowo-szary, w świeżym przełomie ma połysk jedwabisty. Włókna pojedyncze są równoległe bądź rozbieżnie promieniste.
8. Melanteryt ($FeSO_4+7aq$) występuje jako chwilowy wytwór markazytu, przeobrażającego się w limonit, w postaci drobnoproszkowatego wykwitu; zdradza się właściwym smakiem atramentowym.
9. Wiwianit ($Fe_3P_2O_8+8aq$) tworzy powłoki niebieskawe na starych kościach, gwoździach i innych przedmiotach w dawniejszych napływach i rumowiskach, odsłoniętych przy kopaniu kanałów (ul. Franciszkańska, Łyczakowska) wśród miasta. Pierwszą wiadomość z okolicy dalszej Lwowa podał o nim prof. J. Niedźwiedzki: „W Biłce koło Lwowa natrafiono przy drenowaniu w moczarzystym, torfowym gruncie na gniazdo ziemistej masy, która wnet na powietrzu barwę swą na błękitną przemieniła" (Kosmos VI. Wiwianit z Biłki str. 69).
10. Glaukonit (wodny żelazokrzemian potasowy) w postaci drobniutkich, zielonawych ziarenek znajduje się tak w kredowej opoce (szczególnie w okolicy Nawaryi, Karaczynowa), jakoteż w piaskach i piaskowcach trzeciorzędnych.
11. Łyszczyk potasowy ($K_2O.\ 2H_2O.\ 3Al_2O_3.\ 6SiO_2$), w postaci drobniutkich łuseczek rozsiany w trzeciorzędnych piaskach i iłach tudzież w glinach dyluwialnych, rzadziej w większych łuskach jako składowa część okruchów granitowych i gnajsowych (Udnów, Karaczynów).
12. Ortoklaz ($K_2O\ .\ Al_2O_3\ .\ 6SiO_2$). W piaskach dyluwialnych nierzadki w postaci ziarenek tabliczkowatych czerwonawych. Większe okruchy znajdują się w okolicy Karaczynowa i Udnowa albo luźnie albo jako składniki starokrystalicznych skał.
13. Rudowęgiel. Ciemnobrunatny lub czarnawy, tylko w gruzłach, nalotach tak w opoce kredowej jak w trzeciorzędnych piaskach i piaskowcach. W okolicy najbliższej Lwowa nigdzie nie tworzy znaczniejszych gniazd.
14. Torf (rudawina), mniej lub więcej ziemisty, przeważnie moczarowy, zajmuje większe obszary w niżowej dolinie Pełtwi i jej dopływów. Znaczniejsze torfowiska znajdują się w dolinie Pełtwi pomiędzy Zamarstynowem a Kleparowem (eksploatowane przed 50 laty) i w dolinie grzybowickiego potoku w okolicy Dublan, Sieciechowa i t. d.

15. B u r s z t y n ($C_{10}H_{16}O$), nieco różny od bałtyckiego, barwy miodowo lub zielonkowato żółtawej, na powierzchni zwykle przeobrażony, z kruchą łatwo odpadającą powłoką albo w mniejszych bryłkach całkiem skruszały, znajduje się tak w poderwiliowych jak w naderwiliowych piaskowcach. Lonszanówka, Snopków, pod św. Jurem (skąd szczególnie piękne okazy znajdują się w Muzeum im. Dzieduszyckich), Karaczynów, gdzie dość jest częsty w poderwiliowym piaskowcu, głównie w odmianie zielonkowatożółtej.

B. Skały.

W szczegółowym opisie licznych kamieniołomów jakoteż odkrywek naturalnych w okolicy Lwowa zwracaliśmy uwagę na rozmaite skały w skład tutejszych utworów wchodzące. W tem miejscu dla lepszego przeglądu zestawione są te skały w następujące grupy:

A. **Wapienie**, zwykle mniej lub więcej zanieczyszczone iłami i piaskami, często zabarwione wodorotlenkiem żelazowym, mają rozmaite wejrzenie petrograficzne stosownie do sposobu powstania. Do nich należą następujące odmiany:

1. W a p i e ń j e d n o s t a j n y, typowo na pasiekach w Ratyńskiej Górze wykształcony. Barwę ma jasnobrunatną czyli żółtawą, często dziurkowaty, poprzecinany szczelinami, które wypełnia kalcyt kryształowy. W niektórych swych odmianach podobny do mezozoicznych wapieni jest głównym materyałem, używanym do szutrowania dróg miejskich. Skamieliny w nim bardzo rzadko się spotyka. Sporadycznie występuje na Zniesieniu i Wulce zawsze w środkowej części ogniwa naderwiliowego.

2. W a p i e ń l i t o t a m n i o w y, pochodzenia fitogenicznego, barwy białej lub żółtawej, utworzony z większych lub drobniejszych buł litotamniowych bądź luźnie obok siebie ułożonych bądź spojonych lepiszczem albo wapiennem (w. drobno i średniolitotamniowy) bądź piaskowem (w. grubolitotamniowy „żabiakiem“ zwany). Zwykle ubogi w inne skamieliny. Zbite warstwy litotamniowe, szczególnie średniolitotamniowe dostarczają miastu najlepszego materyału budowlanego, gdyż dają się dobrze w ciosy obrabiać.

3. W a p i e ń e r w i l i o w y, złożony z samych prawie ośródek drobnej małżki *Ervilia pusilla* Phil.; barwę ma jasno lub ciemnopopielatą i zawiera zwykle dużo krzemionki. Często przechodzi w piaskowiec wapnisty erwiliowy, odznacza się stosunkowo największą twardością wśród tutejszych wapieni.

Występuje tylko w cienkich warstwach, najwyżej 2—3 *dm* grubych. Dawniej był ten wapień używany jako wyborny materyał do wykładania chodników, dziś przez piaskowiec dewoński prawie zupełnie wyparty. Używają go tu i owdzie do murowania pieców (n. p. w Zubrzy).

4. Wapień martwicowy cz. trawertyn, zwykle mocno limonitem przejęty, tworzy się ustawicznie przy źródłach wyciekających z górnej granicy kredy, a z pod grubolitotamniowej ławicy. W większych masach występuje w Zubrzy, gdzie tworzy skały u podnóża stoków doliny zubrzeckiej po lewem jej zboczu.

5. Wapień kredowy cz. opoka (margiel kredowy) jest wapieniem mocno ilastym (około 40% iłu zawiera), barwy szaropopielatej, jaśniejszej lub ciemniejszej, jednostajnym, łatwo wietrzejącym i rozsypującym się w drobne okruchy. Opoka potężnie rozwinięta tworzy podłoże utworu trzeciorzędnego, nie przebita dotąd w całej swej miąższości. W okolicy Karaczynowa i Wrocowa staje się ta opoka coraz bardziej piaszczystą a w dotknięciu jest chropowatą. W szczelinach jest zwykle mocno zabarwiona limonitem. Na Snopkowie (Stillerówka) używa się do wypalania cegieł białych; innego zastosowania nie ma.

B. Piaskowce mniej lub więcej wapniste albo ilaste są ograniczone tylko do utworu trzeciorzędnego, w którego ogniwie tak pod- jak naderwiliowem występują i często w luźne piaski przechodzą.

6. Piaskowiec wapnisty, typowo rozwinięty, występuje głównie w ogniwie naderwiliowem, drobno- (Czartowska Skała) lub gruboziarnisty (Wysoki Zamek, Piaskowa Góra i t. d.) z lepiszczem wapiennem, barwy białawej lub zielonawoszarej (Czartowska Skała); zawiera często skamieliny. Używa się głównie do szutrowania gościńca winnickiego, rzadziej na ciosy.

7. Piaskowiec ilasty (marglowy), występuje również w ogniwie naderwiliowem znany jako „p. kaizerwaldzki“, zwykle miękki i łatwo wietrzejący, rzadziej zbity i twardy. Typowo rozwinięty znajduje się także na Snopkowie (Krasuczyn), Wulce, gdzie występuje w stropie gipsów, w Zielowie, Borkach Dominikańskich i t. d. Zastosowania dla swej miękkości nie ma żadnego.

8. Piaskowiec muszlowy (p. baranowski), ilastowapienny, przepełniony ośrodkami skamielin i rozrzuconemi litotamniami, znajduje się w ogniwie poderwiliowem, zwykle w spągu trzeciorzędu albo w braku międzyległych piasków i średnio-

litotamniowej ławicy bezpośrednio pod warstewką erwiliową. Barwę ma zielonawo-szara. Niekiedy zwięzły i zbity służy jako wyborny materyał do fundamentów. Typowo rozwinięty na Zniesieniu, szczególnie zaś w zachodniej okolicy miasta na Kleparowie i na Hołosku (piaskowiec kleparowski = baranowski).

C. **Piaski:**

9. Piasek trzeciorzędny, bądź drobno- bądź gruboziarnisty, biały, żółtawy, rdzawy lub zielony, rozwinął się potężnie tak w pod- jak naderwiliowem ogniwie. Piaski drobnoziarniste, białe lub zielonawe (zawierające dużo glaukonitu), występują głównie w poderwiliowem ogniwie; piaski zaś gruboziarniste, białe, żółtawe, niekiedy żółtawo-rdzawe w ogniwie naderwiliowem. Wybierają je w rozmaitych punktach w samym Lwowie (Lonszanówka, Piaskowa Góra, pod rogatką łyczakowską — dziś zarzucone jamy), jako wyborny materyał tak do budowli jak innych użytków.

10. Piasek dyluwialny, zwykle drobnoziarnisty, często żółtawy, mniej lub więcej zanieczyszczony gliną, zawiera niekiedy domieszane ziarna czerwonego ortoklazu. Wszystkie piaski dyluwialne tak w dalszej jak bliższej okolicy Lwowa są właściwie przez wody dyluwialne przeobrażonymi piaskami trzeciorzędnymi. Zajmują znaczne obszary szczególnie w północno-zachodniej części mapy lwowskiej, tworząc miejscami wydmy z właściwą roślinnością i fauną. Przechodzą zwykle skutkiem przybrania znaczniejszej ilości gliny dyluwialnej w piaski glinkowate lub w glinę piaskowatą. Często tym piaskom towarzyszą narzutowe otoczaki szczególnie wapienia litotamniowego, rzadziej starokrystaliczny żwir (Karaczynów). Zastosowania praktycznego nie mają takiego jak piaski trzeciorzędne.

D. **Iły i gliny.**

11. Iły trzeciorzędne występują prawie wyłącznie w ogniwie naderwiliowem ponad warstewką erwiliową i kaizerwaldzkimi piaskowcami. Są one barwy bądź rdzawej, bądź jaśniej lub ciemno-popielatej, mniej lub więcej zanieczyszczone węglanem wapna (ił wapnisty) lub piaskiem (ił piaszczysty). Tworzą zwykle cienkie warstewki, wtrącone w piaskowce ilaste (marglowate). Największe gniazdo tych iłów znajduje się za janowską rogatką pod Kortumową Górą, dostarczające wybornego materyału fabryce Lewińskiego i Sp. dachówek, kafli, rur drenowych i t. d.

12. Iły dyluwialne towarzyszą tylko glinie uwarstwowanej, zwykle w jej spągu znamiennie rozwinięte, barwy często

ciemnopopielatej, niekiedy nawet czarnawej. Jako plastyczne mają to samo zastosowanie jak iły trzeciorzędne (glinka garncarska), szczególnie w pdwd. okolicy Lwowa (Snopków) i pdzd. (Wulka). Przechodzą w uwarstwowaną glinę piaskowatą.

13. Glina sina (siwucha) jest właściwie iłem ze znaczną ilością przymieszanego bardzo drobnoziarnistego piasku, tworzącego w niej niekiedy smugi i gniazda wtrącone. Zawiera zwykle dużo łuszczek miki i wydziela ku spągowi płaskury lub rurki limonitowe. Wraz z następną odmianą stanowi ważny materyał dla okolicznych cegielń. Znajdują się często w jej spągu złomki i otoczaki skał trzeciorzędnych.

14. Glina żółta (piecówka, lepianka), w dolnej części uwarstwowana, w górnej nieuwarstwowana (nawiana, wiatrówka), prostopadle łupna, z wszelkiemi znamionami niemieckiego „Loess'u", barwy żółtawo-rdzawej, ciemniejszej lub jaśniejszej z geodami wapiennemi (grzechotkami), używana wraz z poprzednią do wypalania cegieł w licznych cegielniach, założonych głównie w pdwd. części miasta (Snopków, Pohulanka, Pasieki, Sichów, Kozielniki, nad Pełczyńskim stawem i t. d.).

E. **Żwirowiska, gruz i otoczaki** są luźnymi okruchami skał przeważnie miejscowych, nagromadzone działaniem wód dyluwialnych i dzisiejszych. Do nich należą:

15. Żwiry dyluwialne, złożone głównie z otoczonych okruchów trzeciorzędnych piaskowców i wapieni, krzemyków czarnych, kwarcowego żwiru i t. d. z domieszanymi piaskami, złomkami drzewa skrzemieniałego, trzeciorzędnych i kredowych mięczaków (Ostrea, Belemnitella, Terebratula). Żwirowisko dyluwialne w Brzuchowicach dostarcza doskonałego materyału do żwirowania toru kolejowego aż po Rawę Ruską.

16. Rumosze trzeciorzędne i kredowe, utworzone na obnażonych przez wody dyluwialne obszarach kredowych lub trzeciorzędnych stoków, zawierają prócz miejscowego materyału otoczonego (erwiliowe i litotamniowe otoczaki), także krzemienie i piaskowce zamiejscowego pochodzenia (Kamienopol). Nadto rumosze kredowe tworzą z miału kredowego, przejętego storfiałemi cząstkami roślin, czarnoziem rumoszowy.

Oprócz powyżej wymienionych skał występują w większych masach tylko 17) gips i 18) torf.



Według kroniki B. Zimorowicza [1]) dopiero od początku 16-go stulecia począł się Lwów przeobrażać w miasto murowane: „Po pożarze w tym roku (t. j. 1529) zaczęto murować Lwów. Dlatego ściągnąwszy ze Szląska mularzy, kamienie z ziemi dobywać, cegłę z ziemi wypalać i domy dłuższy czas trwać mające, z kamienia, wapnem spojonego budować zaczęto i w ten czas zacząwszy dotychczas tak buduje“ (l. c. str. 192).

Do połowy jeszcze dzisiejszego stulecia Lwów zaopatrywał się głównie kamieniem z własnych okolicznych łomów, używanym tak do budowli jak brukowania ulic i wykładania chodników. W miarę jednak rozrostu miasta coraz więcej wyczerpywały się te kamieniołomy tak, że już wcześnie z odleglejszych okolic kraju poczęto ściągać materyał do użytku miasta niezbędnie potrzebny. Dziś już ani ilość ani jakość tutejszych kamieni nie odpowiada zapotrzebowaniu miasta. To też tak do bruków jak chodników już od półwieku przeszło używa Lwów zamiejscowego materyału.

Najwcześniej zaczęto używać do brukowania ulic i placów w śródmieściu kostek z 1) piaskowca wiszeńskiego (poderwiliowego), wydobywanego z łomów w Wiszence (pod Capkiem) tudzież otrzymywanych z narzutowych głazów w okolicy Rawy Ruskiej (pdwd.) głównie pomiędzy Manastyrkiem a Starą Wsią. Do wykładania chodników używa się już od pierwszej połowy tego stulecia 2) dewońskiego piaskowca czerwonego lub zielonego, mającego także w nowszych czasach ważne zastosowanie w budownictwie jako materyał wyborny na schody i progi.

Obecnie najwięcej używanemi skałami do brukowania i do budowy są:

3. Piaskowiec suchodolski, używany jak dawniej wiszeński i starowiejski do brukowania, bardzo twardy o lepiszczu wapienno-krzemionkowem. Zawiera często w ośrodkach jeżowce i odciski rozgwiazd (Asteropecten Forbesi Hell).
4. Piaskowiec karpacki z Synowódzka, używany tak do szutrowania dróg, jak na ciosy do fundamentów.
5. Porfir z Miękini (okolice Krzeszowic), używany w kostkach do brukowania (n. p. ul. Grodecka, górna część ulicy Kopernika i t. d.).
6. Andezyt augitowy, używany również w kostkach do brukowania (n. p. ul. Leona Sapiehy), pochodzi z okolicy Munkacza (Szuska, stacya kol. Pasika).

---

[1]) Historya miasta Lwowa królestw Galicyi i Lodomeryi stolicy z opisaniem dokładnem okolic i potrójnego oblężenia. Przez Bartłomieja Zimorowicza, konsula niegdyś tegoż miasta od najdawniejszych czasów aż do roku 1672, po łacinie napisana i t. d. przez M. Piwockiego na język polski przełożona i t. d. Lwów 1835.

Prócz tych skał zasługują jeszcze na wzmiankę rozmaite marmury, piaskowce, granity, labradoryty, łupki dachówkowe i t. d., sprowadzane przez tutejszych rzeźbiarzy i kamieniarzy z zagranicy, służące tak do ozdobnych budowli jak wyrobu pomników.

II. Źródła, wodociągi, studnie i stawy.

Okolice najbliższe Lwowa, pomimo że leżą tuż przy dziale wodnym, są stosunkowo zasobne w wody płynące. Wody te wydobywają się licznemi źródłami i tworzą wielokrotnie rozgałęziony systemat dopływów Pełtwi już w samej dolinie zatokowej, w której miasto się zabudowało.

Wszystkie prawie źródła tak w bliższej jak dalszej okolicy Lwowa poczynają się na granicy kredy i trzeciorzędu. Jest to pas wodonośny, przewijający się dokoła zatoki lwowskiej u podnóża jej stoków w wysokości około 300 *m* n. p. m. Warstwy trzeciorzędne chłoną i przepuszczają wody opadowe, które dopiero na nieprzepuszczalnem podłożu kredowem się gromadzą, a mała tylko ich część szczelinami kredy w głębsze tejże poziomy zacieka. Obfitości źródeł, któremi woda wgłębna na wierzch się wydobywa, sprzyja nietylko układ i jakość tutejszych skał trzeciorzędnych, złożonych głównie z piasków i piaskowców, lecz także w większej swej części zalesiony obszar opadowy na dziale wodnym tak płaskowyżu jak Roztocza.

Najzasobniejszemi w wodę są źródła bijące w wdpd. (Pohulanka) i w zdpd. (Wulka) części tej zatoki właśnie na początku obu głównych ramion Pełtwi (Pasieczanki i Pełtwi Wuleckiej). Od dawna też źródła te ujęto wodociągami w celu zaopatrzenia miasta w dostateczną ilość zdrowej wody, czemu wielce sprzyjało o 20—30 *m* wyższe położenie tych źródeł ponad dnem doliny Pełtwi w samem śródmieściu [1]). Znaczna atoli jeszcze część źródeł, bądź nie posiadających dostatecznej ilości wody, bądź obfitych ale z powodu zbytniej odległości lub innych trudności technicznych nie jest zużytkowana, jak n. p. w krzywczyckim i lesienickim lesie, na Hołosku, w Brzuchowicach, pod Obroszynem, w Zubrzy i t. d.

---

[1]) Pierwsze wodociągi znane są już od początku 15-go stulecia. Zimorowicz w swej kronice pisze pod r. 1407, że „Piotr Stecher budowniczy miejski wodę z gruntu szpitalnego św. Ducha najpierwszy do miasta rurami glinianemi sprowadził“ (l. c. str. 128).

Obecna ilość wody dostateczna jeszcze dla miasta przed 50 laty (o połowę prawie mniej liczącego mieszkańców), dziś przy znacznym jego rozroście okazuje się wręcz niedostateczną i mimo licznych studni kopanych nie pokrywa coraz bardziej zwiększającego się zapotrzebowania miasta. To też od lat kilkunastu ogląda się Lwów za nowym zasobem wody, którą zamierza z odleglejszych okolic sprowadzić. W tym celu jeszcze w latach 1883—1885 zbadano bliżej położone obszary na zd. ode Lwowa, jak zagłębie biłhoreckie, a w ostatnich dwu latach (1896—1897) okolice dalej, bo pomiędzy Szkłem, Gródkiem a Janowem położone (głównie na górnem dorzeczu Wereszycy).

Dokładny opis teraźniejszych wodociągów i studzien miejskich wraz z rozbiorem szczegółowym ich wód zestawił Dr. M. Dunin Wąsowicz, chemik miejski, w swej pracy: „Woda do picia we Lwowie (Lwów 1894). Według tego zestawienia posiada Lwów 17 wodociągów [1]), zaopatrujących 174 studzien wytryskowych i hydrantów, 133 studni miejskich tak kopanych (79) jak wierconych (54), a studni prywatnych około 500.

Najpłytsza kopana studnia (przy ul. Wodnej) ma 5 *m* głębokości, najgłębsza studnia kopana (na Pirogówce przy leśniczówce) 56·4 *m* głęb., a najgłębsza wiercona (zakład nieuleczalnych przy ul. Bilińskiego) 42 *m*.

W celu bliższego rozpatrzenia się w jakości wód lwowskich tak źródlanych jak studziennych, odsyłamy ciekawych do wielce cennej pracy powyżej powołanej Dra M. D. Wąsowicza. Na tem zaś miejscu ograniczymy się tylko do rozbioru wody z wodociągu ze zbiornika murowanego w lesie Węglińskim na Pohulance, zaopatrującego znaczną część śródmieścia. Woda ta należąca „do rzędu wód znakomitych jest zupełnie odpowiednią tak do picia

---

[1]) 1. Wodociąg z lasku Węglińskiego.
2. „ Franciszkański (Distla) na Pohulance.
3. „ Laskowskiego (przy ul. Torosiewicza).
4. „ Gromadowskich (przy ul. Kochanowskiego l. 84).
5. „ Maryacki (przy ul Kochanowskiego l. 82).
6. „ na Zofijówce (l. konskr. 495¼).
7. „ stryjski stary (z pod starej rogatki).
8. „ „ nowy (park Kilińskiego).
9. „ wulecki stary.
10. „ „ nowy (Dubsówka).
11. „ w ul. Grodeckiej (Underków).
12. „ Tippnerówką zwany.
13. „ Łyczakowski (l. 46).
14. „ Dominikański (przed szkołą św. Antoniego).
15. „ Ciemirskich (ul. Łyczakowska l. 32).
16. „ zapijarski (grunt Baworowskich).
17. „ ze źródła na gruncie kolejowym (Podzamcze).

jak i wszelkiego użytku domowego" (Wąsowicz l. c. str. 32). Według kilkakrotnych badań w różnym czasie (od r. 1882—1893) wykonanych przez Dra M. Wąsowicza, zawiera ta woda na 100.000 części:

Składników stałych	28·20—28·70
Chloru (z chlorków)	2·65—3·10
Ciał organicznych	0·35—0·90

Twardość jej ogólna wynosi	10·95°—11·80°
Twardość stała	2·75°—3·00°
Ciepłota	+7·5°—8° C

Już bardzo wcześnie, jak czytamy w dawnych kronikach miasta i jak to widzimy na mapach i planach, wykonanych w ciągu 17-go i 18-go stulecia, starano się tak samą Pełtew jakoteż jej dopływy w obrębie przedmieść miasta poujmywać w liczne stawki i sadzawki bądź do pędzenia młynów, bądź równocześnie do hodowania ryb, w które cała okolica Lwowa obfitowała i daleko w kraju ich handlem słynęła.

Rzuciwszy okiem na mapę, zachowaną w archiwum miasta Lwowa (Situationsplan der königl. Provinzial-Hauptstadt Lemberg in Galizien), wydaną z końcem zeszłego wieku (około r. 1780), widzimy mnóstwo pomniejszych stawków i sadzawek tam istniejących, gdzie dziś ludne ciągną się ulice, a cały obszar dna zatoki lwowskiej, przedtem moczarowaty, gęsto dziś jest zabudowany. Tak n. p. znikł stawek przy bramie krakowskiej, do którego wpadał potoczek, poczynający się pod dzisiejszym teatrem letnim, a płynący fosą wałową przez dzisiejszy plac Strzelecki, również dziś nie istniejący. Znikły stawki na Zielonem pod ogrodem Jabłonowskich, na Kastelówce, przy ul. Zygmuntowskiej, Marszałkowskiej, 3-go Maja (gdzie obecnie pasaż Hausmanna), przy ulicy Bema i t. d.

Z dawniejszych zaś czasów utrzymały się jeszcze: oba stawki wuleckie, pełczyński, panieński, Kamińskiego na Żelazówce, Cetnerówce (stawek wyższy w lesie, gdyż niższy przed kilkudziesięciu laty spuszczono), stawek Kisielki, stawki przy ulicy Janowskiej, stawki pomiędzy ul. Piekarską a Sakramentek, przy ul. Kochanowskiego (Szumanówka), stawki na Zamarstynowskiem przedmieściu (poza torem kolejowym), tudzież stawki na Hołosku i w Krzywczycach. Dzisiejsze zbiorniki wód, jakie się w odleglejszych częściach miasta utrzymały, są tylko słabą resztką obfitego

niegdyś nawodnienia całej doliny lwowskiej. Skutkiem osuszenia i odpowiedniej kanalizacyi tudzież przesklepienia Pełtwi zyskano nietylko na przestrzeni budowlanej lecz także poprawiono zdrowotne stosunki miasta [1]).

III. Powodzie i orkany.

Położenie Lwowa przy samych prawie źródłowiskach Pełtwi i jej dopływów nie sprzyja znaczniejszemu gromadzeniu się wód wiosennych i deszczowych. Pełtew dopiero dalej poza miastem już na zamarstynowskich i żółkiewskich błoniach znaczniej wzbiera, a przy dłużej trwających roztopach lub deszczach letnich zalewa często przyległe łąki i pola niżowe, jak n. p. pomiędzy Laszkami a Kamienopolem, pomiędzy Pikułowicami, Barszczowicami a Biłką. Powodzie jednak wśród samego miasta do bardzo rzadkich wypadków należą i to tylko po nagłych ulewach.

Niektóre z tych powodzi w kronikach miasta są zapisane. Najdawniejszą powódź wymienia kronika B. Zimorowicza z r. 1511, kiedy to „niebo dotychczas miastu przychylne zagniewało się i powodzią kilka domów i część murów z ziemią zrównało i całe przestraszyło miasto“ (l. c. str. 182).

W kilka lat później nawiedziła większa jeszcze powódź miasto w r. 1514. Pisze o niej B. Zimorowicz:

„W letniem przesileniu dnia z nocą, szczupła rzeka Pełtew przez ustawiczne ulewy deszczów i wylewanie stawów poblizkich pomnożona, tak wezbrała, iż przez fosy i kanały, przez mury się wdarła; wiele chat przedmiejskich z swej posady zerwanych po nurtach rzeki pływało, a do kościółka św. Stanisława jak na wyspę wkoło wodą oblaną tylko na łyżwach lub czółnach płynąć potrzeba było“ (l. c. str. 184).

Większa jeszcze powódź była w r. 1617, kiedy to „burzliwy oryon nadzwyczajne wód mnóstwo wylał i zdawało się, że temi strugami wszystko razem upada, wszystkie stawy i sadzawki tak wodą napełnił, iż przedarłszy groble, wszerz i wzdłuż wody się rozlały, karczmy powyżej Pełtwi leżące jakby łodzie, a kościółek św. Stanisława jakby naczelny okręt ledwie do pół nad wodą stały“ (l. c. str. 292).

Jedna z największych powodzi nawiedziła Lwów na dwa lata przed przyłączeniem Galicyi do Austryi w r. 1770. S. Pepłowski

---

[1]) Jakimi były te stosunki w 17-tem stuleciu wnosić można z zapisku w kronice B. Zimorowicza pod r. 1621. Bawiący podówczas we Lwowie król Zygmunt „noc pierwszą w Zamku niższym przepędził (w okolicy dzisiejszego teatru Skarbka), dnia następnego dla ciężkiego powietrza z poblizkich bagien nieprzyjemnie wyziewającego do dworu arcybiskupiego przeszedł“ (l. c. str. 306).

na podstawie dawniejszych zapisków umieszcza wzmiankę o tej powodzi (l. c. str. 69—70):

„Pełtew wystąpiła wówczas z brzegów, zalewając niżej położone przedmiejskie piwnice i sklepy kościelne, w których ówczesnym zwyczajem chowano znakomitsze osobistości i dobrodziejów klasztoru. Gdy woda opadła, wyziewy z ciał dotkniętych zgnilizną omal iż nie wywołały zarazy w mieście“.

W ciągu 19-go stulecia powtarzały się kilkakrotnie wylewy Pełtwi, choć w mniejszych rozmiarach (Pepłowski. Obrazy z przeszłości Galicyi i Krakowa. Lwów 1896):

„W r. 1811 dnia 4 czerwca wezbrana Pełtew zerwała szluzę, pogrążyła w swych nurtach cieślę, zajętego naprawą tejże i zalała kilka ulic“ (Pepłowski, l. c. str. 68).

W r. 1843 większe wezbranie wód Pełtwi zdarzyło się w miesiącu sierpniu; szkód jednakże znaczniejszych nie sprawiło, gdyż już od kwietnia 1839 r. rozpoczęto zasklepianie tego strumienia, które z wielkiemi przerwami trwa do dnia dzisiejszego. W r. 1897 zasklepiono Pełtew przy ul. Kochanowskiego aż po zakład weterynaryjny. W r. 1853 pamiętną jest znaczniejsza powódź, sprawiona przez wezbraną Pełtew dnia 2 lipca. „Rzeka wówczas szła równo z wysokimi swymi brzegami, unosząc belki, drzewa z korzeniem wyrwane, sprzęty domowe, które pospólstwo wyławiało rękami. Nie obyło się niestety przy tej sposobności bez ofiar w życiu ludzkiem. Na Halickiem przedmieściu dwoje dzieci porwały spienione nurty. Jedno z nich zdołano ocalić, lecz drugie śmierć znalazło w rzece“ (Pepłowski l. c. str. 70).

W r. 1872 d. 11 maja „po raz ostatni wystąpiły nurty Pełtwi z jej koryta już za naszej pamięci podczas straszliwej ulewy, która Lwów nawiedziła. Woda wystąpiła wówczas aż na wały Hetmańskie, lecz prócz jednej sztuki nierogacizny oraz kilku psów i kotów uniesionych z przedmieścia, nie zrządził wylew szkód znaczniejszych. Nazajutrz plac Maryacki sprawiał wrażenie wielkiego trzęsawiska“ (Pepł. l. c. str. 70).

O burzach gwałtownych lub cyklonach spotykamy się w dawniejszych kronikach miasta Lwowa z jedną tylko ważniejszą wzmianką z r. 1630: „Rok trzydziesty z wielką burzą przyszedł i wiele drzew i ubogich chatek na ziemię zwalił swą gwałtownością“ (B. Zimorowicz l. c. str. 341). Wielki orkan nawiedził miasto w r. 1897 dnia 16 maja po południu około godziny 3 przy równoczesnej gwałtownej ulewie, ale ograniczył się tylko do zachodniej części Lwowa, obejmując pas wązki od ul. Sykstuskiej ku Grodeckiej. Orkan ten przesunąwszy się niższą częścią ogrodu pojezuickiego od ul. Kraszewskiego ku Zygmuntowskiej, powyrywał na tym pasie stuletnie drzewa z korzeniami lub w najrozmaitszy

sposób je poprzełamywał. Kilka dni było potrzeba, by złomy pni i gałęzi uprzątnąć z tego miejsca. W górnej jednak części ogrodu drzewa nie były wcale uszkodzone siłą tego orkanu.

IV. Trzęsienia ziemi.

Płyta podolska, na której północno-wschodnim rąbku Lwów się zabudował, złożona z petrograficznie jednostajnych i prawidłowo na sobie ułożonych warstw osadowych, należy do tych obszarów w środkowej Europie, które najmniej ulegają wstrząśnieniom skutkiem zaburzeń tektonicznych.

Stare kroniki wspominają o lekkich trzęsieniach ziemi, jakie nawiedzały Lwów w różnych czasach, począwszy dopiero od drugiej połowy 16-go stulecia.

Pierwszą wzmiankę o trzęsieniu ziemi z r. 1577 podaje B. Zimorowicz: „kiedy dnia 1 kwietnia ziemia strasznie trzęsąca się trzęsieniem owem okazała, że nic niewdzięczniejszego nad niewdzięcznych obywateli na sobie nie nosi".

Lekkie trzęsienia ziemi zapisane są jeszcze z roku 1596 (w wielki piątek według kalendarza ruskiego) i r. 1598 (S. Pepł. l. c. str. 12). Silniejsze trzęsienie ziemi miało miejsce w roku 1619 (w jesieni około św. Pokrowy), o którem mówi B. Zimorowicz: „przy schyłku roku było na Rusi trzęsienie ziemi, przepowiadające przyszłe nieszczęścia i nasze miasto przestraszyło". O tem samem trzęsieniu ziemi wspomina także kronika stauropigiańska, według której „szyby wówczas z okien wylatywały i spadały szklanki ze stołów" (Pepł. l. c. str. 12).

Następne trzęsienie ziemi przypadło w r. 1637 dnia 1 lutego o godzinie 9 wieczorem. Bliższych szczegółów o niem niema. Ulryk Werdum, członek poselstwa wyprawionego z Francyi do Polski, w pamiętniku, ogłoszonym przez Ksawerego Liskego (w Przewodniku naukowym i literackim z r. 1876), pisze pod dniem 3 grudnia 1670 r.: „Ein Erdbeben hatte vor weniger Zeit ein gross Stück von der Schlossmauer (Wysokiego Zamku) heruntergeworfen".

W ciągu wieku 18-go nie znajdujemy żadnej wzmianki o tem zjawisku, które dopiero w bieżącem stuleciu zaczęto pilnie spostrzegać.

W r. 1834 dnia 15 października o godzinie wpół do 8-mej rano uczuto lekkie trzęsienie ziemi, trwające 2—3 sekund w kierunku od zachodu ku wschodowi i rozróżniono w niem dwa uderzenia. Odczuli je prócz strażnika pożarnego, umieszczonego na wieży cerkwi wołoskiej, także robotnicy na budującej się właśnie wieży ratuszowej (Pepłowski l. c. str. 12).

Dokładniejszą wiadomość posiadamy o trzęsieniu, jakie nawiedziło Lwów w r. 1838 dnia 23 stycznia o godzinie trzy kwadranse na 9 wieczorem. Pierwsze uderzenie było słabsze. Zakołysały się lekko wiszące na ścianach obrazy, przedmioty metalowe i szklane wydały dźwięk przygłuszony. Po chwili nastąpiło silniejsze uderzenie, pod którego wpływem zadrżały mury domów do tego stopnia, iż wahadła zegarów na ścianach mieszkań piętrowych zatrzymały się w biegu a ustawione na stołach szklanki i butelki poczęły się wywracać. Po chwilowej przerwie nastąpiło uderzenie trzecie tak potężne, że przerażeni mieszkańcy wybiegli tłumnie na ulice, myśląc, że domy się walą. Cała ta groźna scena rozegrała się w ciągu dwu minut. Równocześnie odczuto to wstrząśnienie w Czerniowcach i Tarnopolu [1]).

Ostatnie trzęsienie ziemi nawiedziło Lwów oraz część Galicyi wschodniej w r. 1875 dnia 17 sierpnia o godzinie trzy kwadranse na 5 (4 g. 44 m.) po południu. Ówczesne dzienniki lwowskie podały liczne spostrzeżenia tak ze Lwowa jak dalszych okolic, które następnie zebrał Dr. F. Kreutz i zużytkował w swej pracy: „Rzecz o trzęsieniu ziemi w Galicyi wschodniej 1875 r.“ (Kosmos I. 1876). Ważniejsze szczegóły z tych spostrzeżeń oraz wyniki badań Dra F. Kreutza podajemy tu w streszczeniu.

Wstrząśnienie to było faliste w kierunku pdpn., trwało przez 6—7 sekund i najwyraźniej objawiało się w domach piętrowych. W niektórych budynkach w rynku, przy ul. Teatralnej, Jagiellońskiej i Kopernika mieszkańcy odczuli wyraźnie drżenie murów. W ratuszu, w urzędzie budowniczym, stół, przy którym rysował dyr. Hochberger, chwiał się tak silnie, iż musiał przerwać robotę, a i cały gmach skarbkowskiego teatru (oparty jak wiadomo na pilotach) zadrżał znacznie w swych posadach. W stawie na Wulce kąpiący się zauważyli falowanie niezwykłe wody; zaś mieszkańcy domku dozorcy przy kopcu unii lubelskiej doznali takiego wrażenia, jakoby ten budynek usuwał się w przepaść.

Ciekawej też obserwacyi dokonał zamieszkały przy ul. Kopernika inżynier Müllner, kierownik stacyi meteorologicznej, na małpach znajdujących się w jego posiadaniu. Zwierzęta te już o godź. 3. po południu zachowywały się jakby w przeczuciu burzy. Trzy małpy zamknięte w klatce, zakopały się w sianie, tuląc się przerażone do siebie, zaś większa małpa jawańska, uwiązana w przedpokoju wyła w niebogłosy, usiłując dostać się do mieszkania.

---

[1]) W Gazecie Narodowej 1875 r. była wzmianka, że trzęsienie ziemi było we Lwowie r. 1839. „Słowo“ zaś pisze, iż ostatnie trzęsienie ziemi nawiedziło Lwów w r. 1835. Obie te wiadomości wymagają sprostowania. Być może, że obie te daty odnoszą się do r. 1838.

Trzęsienie to ziemi objęło obszar znaczniejszy prócz okolicy 'owa, część wschodnią powiatu żółkiewskiego, wązki pas gubernii elskiej i Wołynia wzdłuż granicy austryackiej, Podole galicyje i sięgało aż po Czerniowce. Najsilniej dało się uczuć w samych stach Wielkich a zarazem najwcześniej. Zjawisko to miało ;jsce podczas pełni księżyca, która tego dnia o 3 g. 7 m. rano tała. Ciepłota obserwowana wówczas we Lwowie wynosiła 4° C, stan barometru o 7. g. rano 743·1 *mm*, w chwili wstrząənia 743·8, a o godź. 10. wieczór 743·5 *mm*. Stan barometru wogóle w tym dniu bardzo wysoki i podniósł się nieco w czasie ;sienia ziemi (stan normalny barometru w sierpniu wynosi Lwowie 736·75 *mm*).

Średnia chyżość ruchu — według obliczenia Dra F. Kreutza — nosiła pomiędzy jedną a drugą homosejstą 228 *m* na sekundę, ;dzy drugą a trzecią 73 *m*, między trzecią a czwartą 105 *m*, rednia chyżość między pierwszą a czwartą homosejstą około) *m* na sekundę (l. c. str. 116). Ognisko tego wstrząśnienia jdywało się w okolicy Mostów Wielkich „niezbyt głęboko pod rierzchnią ziemi prawdopodobnie pod utworem formacyi kredo;" (l. c. str. 118).

W ciągu druku niniejszego tekstu pojawiła się w tegoroczn tomie Kosmosu praca prof. W. Friedberga: „Przyczynek do jomości otwornic kredowego marglu lwowskiego". Z tabl. əsmos XXII. Lwów 1897), według której dla fauny Lwowa ybywa 28 gatunków, pochodzących wyłącznie z odkrywek nad wem Pełczyńskim. Poczet tych gatunków jest następujący:

Plecanium concinnum Rss.
Nodosaria tenuicostata Rss.
„ *paupercula* Rss.
„ *aspera* Rss.
Glandulina annulus Friedb.
„ *concava* Friedb.
Marginula compressa d'Orb.
„ *minima* Friedb.
„ *senonica* Friedb.
Cristellaria recta d'Orb.
„ *nuda* Rss.
„ *tripleura* Rss.
„ *acuta* Rss.
„ *lobata* Rss.
Frondicularia Archiaciana d'Orb.
Polymorphina globosa Münst.

Polymorphina longicollis Karr.
Globigerina cretacea d'Orb.
Rotalia lenticula Rss.
„ *Beaumontiana* d'Orb.
Truncatulina Dekayi Rss.
„ *umbilicata* Friedb.
„ *hemisphaerica* Rss.
„ *cordieriana* d'Orb.
Discorbina Bertheoloti var. *bacconica* Hantken.
„ *nitida* Friedb.
„ *senonica* Friedb.
„ *galiciana* Friedb.

We Lwowie, 30 października 1897 r.



Akademija umiejętności, Krakow

WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

TEKST

DO

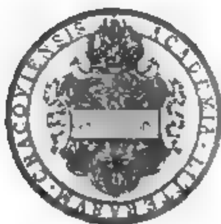
ZESZYTU DZIESIĄTEGO.

CZĘŚĆ II.

Żółkiew (Sł. XI, p. 4). Bełz-Sokal (Sł. XI, p. 3). Waręż (Sł. XI, p. 2). Jaworów-Gródek (Sł. X, p. 5). Rawa Ruska (Sł. X, p. 4). Bełzec-Uhnów (Sł. X, p. 3).

OPRACOWAŁ

Prof. A. M. ŁOMNICKI.



KRAKÓW.

NAKŁADEM AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.

1898.

Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządem J. Filipowskiego.

SPIS RZECZY.



WSTĘP.

Druga część niniejszego zeszytu po wyłączeniu mapy Lwowa, oddzielnie opracowanej w pierwszej części tekstu, obejmuje sześć ćwiartek, a to dalsze trzy ćwiartki tego samego słupa, położone na północ ode Lwowa aż do granicy krajowej, t. j.: Żółkiew (sł. XI, p. 4), Bełz-Sokal (sł. XI, p. 3) i Waręż (sł. XI, p. 2), sięgające od 50° do 50°38·5′ pn. szer., tudzież trzy ćwiartki następnego słupa, t. j.: Jaworów-Gródek (sł. X, p. 5), Rawa Ruska (sł. X, p. 4) i Bełzec-Uhnów (sł. X, p. 3), sięgające od 49°45′ do 50°28′ pn. szer. a do 41° wd. dług. geogr.

Badania geologiczne na tym obszarze rozpoczęły się dopiero w drugiej połowie bieżącego stulecia (od r. 1859). Główne zasługi położyli na tem polu: Wolf, Stur, Dunikowski, Tietze, Hilber i Uhlig, a szczególnie dwaj ostatni, którzy przed 16 laty zwiedzili cały niż północno-galicyjski i kartograficznie go przedstawili. Pierwsze sprawozdania Wolfa i Stura z badań dokonanych przez nich w ciągu r. 1859—1860 dla Geologicznego Zakładu Państwowego we Wiedniu, chociaż bardzo krótkie, były wytycznemi dla późniejszego opracowania tego samego obszaru, jakiego w dwadzieścia lat później podjęli się Hilber i Uhlig (1880—1882) z ramienia również Geologicznego Zakładu Państwowego. Dr. E. Dunikowski w paleontologicznej swej rozprawie: Przyczynek do znajomości galicyjskiego dyluwium (Kosmos 1880) uwzględnił tylko dyluwialne mięczaki z okolicy Mostów Wielkich. Dr. E. Tietze w swej monografii Lwowa opisał część tego obszaru, objętego mapą jaworowsko-grodecką i południowy zakątek mapy żółkiewskiej. Najważniejszemi jednak pracami, odnoszącemi się tak do niżu jak Roztocza są rozprawy i sprawozdania Dra W. Hilbera i Dra W. Uhliga. Szczególnie zaś ważną jest praca Dra W. Uhliga: *Ueber die geologische Beschaffenheit eines Theiles der ost- und mittelgalizischen Tiefebene* (Wien, 1884. Jhb. d. geol. R. A.).

Chociaż Uhlig zajmuje się stosunkami geologicznymi tylko pnwd części Nadbuża i niżu Sanowego, objętego mapą Mościska, jest ta praca dla całego niżu północno-galicyjskiego podstawową, pomimo, że dzisiaj już nie ze wszystkimi w niej zawartymi poglądami zgodzić się można. Dr. W. Hilber zasłużył się głównie rozprawą o narzutowych głazach galicyjskiego dyluwium: *Erratische Gesteine des galizischen Diluviums* (Sitzb. d. k. Akademie d. Wissen. in Wien 1889).

Dotychczasowe jednak badania, rozciągające się na cały ten obszar, wobec innych dokładniej zbadanych dzielnic naszego kraju pozostawiają wiele do życzenia. Powodem tego zapewne jest brak tej rozmaitości w wykształceniu geologicznem tego obszaru, z jaką gdzieindziej się spotykamy. Dla dokładniejszego jednak zrozumienia tej części kraju, na której doba pleistocenu tak wyraziste wtłoczyła piętno, byłyby na przyszłość również pożądanemi bardziej niż dotychczas w szczegóły wchodzące badania.

Poniższy wykaz literatury odnosi się tylko do obszaru objętego mapami niniejszego zeszytu:

1851. Foetterle F. *Bericht über die im Herbste d. J. 1850 im östlichen Galizien vorgenommenen geognostischen Untersuchungen.* Jhb. d. geol. R. A. str. 84—88. Wien. (Rudowęgiel z Glińska i Rawy Ruskiej).

1851. Ragsky F. Dr. *Chemische Untersuchung von Braunkohlen aus Ostgalizien.* Jhb. d. geol. R. A. str. 165. Wien. (Rozbiór chemiczny wschodnio-galicyjskich rudowęgli, a między nimi rudowęgla z Potylicza, Skwarzawy i Kamionki Wołoskiej).

1859. Wolf H. *Geologische Aufnahmen in der Umgebung von Żółkiew,* Bełz, Rawa, Jaworów, Janów. Vh. d. geol. R. A. Wien. str. 123—127.

1859. Stur D. *Geologische Aufnahmen zwischen Lemberg u. Brody.* Vh. d. geol. R. A. Wien. str. 127—129.

1860. Wolf H. *Die Tertiärbildungen westlich von Lemberg.* Vh. d. geol. R. A. Wien. str. 46—47.

1862. Hauer K. R. v. *Untersuchungen über den Brennwerth der Braun—und Steinkohlen* i t. d. Wien. str. 250—252. (Rudowęgiel z Żółkwi, Kamionki Wołoskiej, Rawy, Skwarzawy i Potylicza).

1865. Hauer K. R v. *Die fossilen Kohlen Österreichs. 2 verm. Aufl* Wien.

1880. Dunikowski E. Dr. *Przyczynek do znajomości galicyjskiego dyluwium.* Kosmos. I—IV. Lwów. Odbitka str. 1—23. (Dyluwialne mięczaki z okolicy Mostów Wielkich).

1881. Hilber V. Dr. *Ueber die Gegenden von Żółkiew und Rawa in Ostgalizien.* Vh. d. geol. R. A. Wien. str. 244—248 i 299—306.

1881. Uhlig V. Dr. *Aus dem nordöstlichen Galizien*. Vh. d. geol. R. A. Wien. str. 248—254 i 275—277.
1881. Tietze E. Dr. *Ueber die geologischen Aufnahmen der Gegend von* Lemberg *u*. Grodek, *insbesondere über den Löss dieser Gegend*. Verh. d. k. k. geol. R. A. Wien. str. 37—40.
1882. Hilber V. Dr. *Geologische Kartirungen um Żółkiew u. Rawa Ruska in Ostgalizien*. Vh. d. geol. R. A. Wien. str. 141—142.
1882. Tietze E. Dr. *Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Lemberg*. Wien. Jhb. d. k. k. geol. R. A. T. XXXII. (Obejmuje część mapy grodecko-jaworowskiej, a z żółkiewskiej okolice Żółkwi).
1884. Uhlig V. Dr. *Ueber die geologische Beschaffenheit eines Theiles der ost- u. mittelgalizischen Tiefebene*. Wien. Jhb. d. geol. R. A.
1885. Łomnicki M. *Powstanie północnej krawędzi płaskowzgórza podolskiego*. Lwów. Kosmos. IX, str. 491—514.
1887. Łomnicki M. *Materyały do geologii okolic Żółkwi*. Kosmos. Lwów. T. XII, str. 361—402.
1889. Hilber V. Dr. *Erratische Gesteine des galizischen Diluviums*. Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wiss. Wien. T. XCVIII.
1896. Falkiewicz K. *Monografia powiatu Grodeckiego*. Gródek. (I. Budowa gleby, str. 1—33; II. Nawodnienie, Klimat, str. 37—53).
1897. Łomnicki M. *Iły Krakowieckie*. Lwów. Kosmos. T. XXII, str 571—578.



Ogólny przegląd topogeologiczny.

Cały obszar kraju, objęty mapami niniejszego zeszytu należy do trzech dzielnic: I. Roztocza Lwowsko-Rawskiego, II. Niżu Bugowego (Nadbuże) i III. Niżu Sanowego (Nadsanie), różniących się pomiędzy sobą tak budową geologiczną, jak rzeźbą i nawodnieniem, a w ślad zatem odmiennymi stosunkami fito- i zoogeograficznymi, zależnymi głównie od geologicznego wykształcenia tych trzech dzielnic.

Niżem Sanowym wkracza górska jodła wraz z świerkiem, bukiem i jałowcem aż poza grzbiet Roztocza; dopływami Sanowymi po chłodne załomy Roztocza sięga jeszcze kraina pstrąga (w okolicy Szkła). Nadbuże tymczasem, chociaż ma wybitny charakter niżu północnego, przerywają rumosze kredowe z stepową roślinnością i fauną, wciskające się od dalekiego wschodu ku zachodniej krawędzi płyty wołyńsko-podolskiej. Roztocze więc jest tym pasem granicznym nietylko orograficznie ważnym lecz nadto rozdzielającym obie te niżowe dzielnice, z których zachodnia, t. j. Nadsanie, ma charakter nizinno-górski, wschodnia zaś, t. j. Nadbuże, charakter nizinno-stepowy.

Ze względu jednak na samą budowę geologiczną cały ten obszar kraju rozpada się na dwie części: *a*) przedkarpacką, do której należy Roztocze wraz z Nadbużem i *b)* podkarpacką, obejmującą Nadsanie. Podłożem tak Roztocza jak Nadbuża jest kreda senońska, wchodząca w skład płyty wołyńsko-podolskiej. Na Roztoczu bezpośrednio na kredzie ułożyły się górnomioceńskie osady (II piętro śródziemnomorskie), na Nadbużu zaś po zmyciu pokrywy trzeciorzędnej występują na tem samem podłożu kredowem tylko utwory pleistoceńskie, złożone z starokrystalicznych lub miejscowych głazów narzutowych, żwirów, piasków, glin i rumoszów. Najgłębszym utworem Nadsania są górnomioceńskie iły podkarpackie, wypełniające całe zagłębie tektoniczne pomiędzy Roztoczem a Karpatami. Bezpośrednio na tych iłach, podobnie jak na niżu Bugowym na kredzie, ułożyły się z wyjątkiem rumoszów te same utwory pleistoceńskie.

I. Roztocze Lwowsko-Rawskie

Środkiem całego tego obszaru przewija się ukośnie od płwd. ku pnzd. Roztocze jako grzbiet wyżynowy, poprzecznie do osi swojej erozyą lodnikową rozczłoniony, będący właściwie tylko wypustką płyty podolskiej z tą samą pokrywą trzeciorzędną, utworzoną z miocenu górnego. Grzbiet ten jako pasmo wzgórzy od

100—150 m. wzniesionych ponad przyległym niżem tak Bugowym jak Sanowym, rozpoczyna się już na mapie lwowskiej od pnzd. części miasta Lwowa (przedmieście Janowskie — wzgórze Kleparowskie), zajmuje pnzd. część tej mapy, dalej pdzd. kąt mapy żółkiewskiej, prawie połowę mapy grodecko-jaworowskiej, przewija się środkiem mapy rawskiej i pdzd. częścią mapy bełzeckiej, z której dalej w tym samym kierunku pnzd. przechodzi pomiędzy Brusnem Starem a Narolem (Lipskiem) na mapę płazowską i dociera tu do samej granicy krajowej nad rzeczułką Tanwią.

Od samego Lwowa aż po Narol wynosi długość Roztocza objętego mapami tego zeszytu około 85 km., a szerokość przeciętna 10—12 km. Najwyższe wzniesienia tego grzbietu ważą się około równowyżnej 390—400 m. a przypadają zwykle blizko zachodniej jego krawędzi. Najwyższymi punktami całego Roztocza na mapie grodecko-jaworowskiej są: Buława 402 m., na rawskiej: Leworda 402 m., na bełzeckiej: Kruhły Horaj 395 m., na żółkiewskiej: Kamienna Góra: 404 m.

Rzeźba. W dobie pleistocenu całe Roztocze niepoślednią odgrywało rolę w wykształceniu się obu dzielnic niżowych tak Sanowej jak Bugowej. Przedstawia się ono jako wał potężny lub grobla naturalna, stawiająca niegdyś czoło napierającym od pnzd. lodom śródlądowym. Na ten też wał przypada główny kres rozmieszczenia północnych głazów narzutowych, przekraczających tylko na mapie rawskiej i bełzeckiej jego grzbiet ku niżowi Bugowemu. Erozyą lodnikową wał ten jest poprzecinany dolinami bądź poprzecznemi o panującym kierunku pdzd.-pnwd. lub zd.-wd., bądź niekiedy równoległemi do jego osi. Mocą tej erozyi od głównego trzonu Roztocza wybiegają na wd. ku niżowi Bugowemu wypustki nieraz od niego zupełnie oderwane i wykształcone w samodzielne pasemka, chomce lub grupy wzgórz (rozgórza), jak to szczególnie widoczna na mapie rawskiej (Wołkowica pod Rawą) i bełzeckiej (Horaje).

Odmienną jest erozya po zd. stokach Roztocza. Z niżu Sanowego wrzynają się wprawdzie liczne dolinki popod grzbiet Roztocza, ale o przebiegu zwykle stosunkowo bardzo krótkim. Izolowanych wzgórz lub pasemek wkraczających na niż Sanowy wcale tu niema. Po tej też stronie wyjątkowo w kilku tylko deberkach odsłania się jeszcze kreda, w znaczniejszej jednak głębokości aniżeli po wschodnim skłonie Roztocza.

Brzegiem zachodnim Roztocza urywa się nagle zerwana podolsko-wołyńska płyta kredowa ku zagłębiu Sanowemu. Przełomową tę linię wykazały hydrotechniczne wiercenia, wykonane w ostatnich dwu latach wzdłuż zachodniej krawędzi Roztocza pomiędzy Kamieniobrodem a Starzyskami na mapie grodecko-jawo-

rowskiej; ciągnie się jednakże ta linia dalej wzdłuż całego Roztocza aż w okolice Narola i Płazowa ku granicy krajowej, jak to znowu dostatecznie udowodniły badania nawierzchne, na mapie rawskiej i bełzeckiej.

Nawodnienie. W ślad za właściwie wykształconymi stosunkami oro-geologicznymi, uwydatniającymi się w rzeźbie Roztocza, tak po wd. jak zd. jego stronie, rozwinęła się także odmienna sieć hydrograficzna dorzeczy Bugu, Sanu i Dniestru. Wody spływające do Bugu przewijają się dolinami głęboko i daleko w sam grzbiet Roztocza wkrojonemi i wielokrotnie rozgałęzionemi; wody zaś dorzecza Sanowego mają zwykle na samem Roztoczu przebieg krótki, a doliny, któremi w zachodni brzeg tegoż Roztocza się wcinają, rzadziej ulegają takiemu samemu zawiłemu rozgałęzieniu. Kierunek tych wód jest wprost przeciwny dopływom Bugowym, u samego podnóża jeszcze prostopadły do głównego trzonu Roztocza (pdzd-pnwd.), dalej zaś wykręca się ku zd. albo pnzd. Dział wodny pomiędzy zlewiskiem Sanowem a Bugowem, przewija się tuż przy zd. krawędzi Roztocza i to pasem najwyższego jego wzniesienia, przyjmującego charakter wązkiego płaskowyżu.

W zupełnie odmiennym kierunku odwadnia się Roztocze pomiędzy Gródkiem, Janowem a Lwowem, na pd. od głównego działu wodnego. Wody Wereszycy odpływające z Roztocza ku Dniestrowi, mają tu bieg przeważnie ku pd. skierowany, gdy tymczasem dopływy Wiszni i Szkła zmierzają na zd. lub pnzd. od głównego działu wodnego ku Sanowi. Na dorzecze Wereszycy przypada też szereg jezior polodnikowych później ujętych w stawy: (Majdański, Lelechowski, Janowski, Stradecki, Malczycki, Wolicki, Dobrostański, Białogórski, Grodecki i Czerlański). Jeziora te zajmują erozyjne rozszerzenia Wereszycy, sięgające jeszcze do okresu pleistoceńskiego. Dowodem tego są także, obok właściwej rzeźby owych zagłębień erozyjnych, głazy narzutowe starokrystaliczne, których granica wschodnia właśnie tem dorzeczem się przewija. W związku z erozyą lodnikową jest także nierównomierna szerokość doliny Wereszycy, sprzyjająca istnieniu powyższych stawów, jako zabytków epoki lodowej.

Budowa geologiczna Roztocza w ogólności jest prosta. W skład jego wchodzą trzy utwory: 1) kredowy, 2) trzeciorzędny i 3) pleistoceński. Rozmieszczenie jednakże tych utworów wzdłuż całego tego pasma, tudzież ich miąższość i petrograficzne wykształcenie są wielce zmienne. Dotyczy to szczególnie petrograficznego rozwoju kredy jak trzeciorzędu, zajmujących sam rąbek zachodnio-północny płyty wołyńsko-podolskiej, zapadającej nagle pod zagłębie Sanowe.

1. Utwór kredowy.

Utwór kredowy jest podłożem całego Roztocza, nie wszędzie jednakże na jego zachodniej krawędzi odkrytem. Po wschodnich stokach tego pasma odsłania się kreda, jako ciąg dalszy Nadbuża, prawie wszędzie nawet w płytszych odkrywkach (około równowyżnej 300 m.). W południowej części Roztocza pomiędzy Janowem, Żółkwią a Magierowem, zwykle poniżej 300 m., przebija się z pod grubej pokrywy trzeciorzędu, znana tylko z kilku punktów doliny wereszyckiej (Zaszyry, Majdan) i krawędzi żółkiewskiej (Mokrotyn, Skwarzawa, Glińsko, Fujna). W północnej zaś części Roztocza od zagłębia Bugowego, pomiędzy Magierowem a Narolem wznosi się kreda znacznie powyżej 300 m.; dosięga ona na rumoszach w okolicy Potylicza, Bełzca i Narola 330—340 m. n. p. m.

Inaczej rzecz się ma po zachodnich stokach Roztocza. Tuż poniżej grzbietu głównego tego pasma, prawie u jego podnóża nagle przestaje się odsłaniać kreda. Poza doliną Wereszycy na zd., na całej przestrzeni pomiędzy Gródkiem a Niemirowem nie odsłania się kreda nigdzie, nawet poniżej równowyżnej 280 m. Dopiero pomiędzy Niemirowem a Brusnem przebija się ten utwór w kilku głęboko w Roztocze wciętych debrach (Parypsy, Smolin, Sopot wielki, Nowiny, Brusno Stare) i tędyto przewija się jego brzeg zachodni nagle ku niżowi Sanowemu uskokiem zerwany. Otwory wiertnicze na mapie grodecko-jaworowskiej wykazały jeszcze istnienie utworu kredowego, pomiędzy Kamieniobrodem a Starzyskami, ale już głęboko pod trzeciorzędem (260—270 m.). O kilka jednak km. dalej ku zd. od krawędzi Roztocza, n. p. w Gumenczu i Steniach (Szkło pd.), nawet w głębokości 224 m. nie przebito iłów trzeciorzędnych [1]).

Pod względem petrograficznego wykształcenia, kreda tworząca jądro samego Roztocza, różni się od kredy lwowskiej i nadbużańskiej, a to tem bardziej, im więcej zbliżamy się do zachodniej jej granicy. Już na mapie lwowskiej zauważaliśmy, że w jej zdpd. zakątku w okolicy Nawaryi i Karaczynowa, kreda staje się coraz bardziej piaskowata. Taka sama kreda występuje na rąbku wschodnim mapy grodecko-jaworowskiej pod Zaszyrami. Pod Majdanem w dolinie Wereszycy przybiera ta kreda więcej jeszcze ziarenek piasku, odznacza się mniejszym ciężarem gatunkowym, powierzchnię ma mocno chropowatą, a barwę posiada

---

[1]) Na mapie grodeckiej zaznaczył Dr. E. Tietze kredę w samej Sądowej Wiszni, co, jak to już dawniej wykazałem, jest błędnem. Występują tu bowiem tylko iły mioceńskie, petrograficznie podobne do ilastej kredy senońskiej.

rdzawo-żółtawą. Taki sam charakter posiada kreda wzdłuż całego Roztocza i przyległej części Nadbuża, na mapie rawskiej i bełzeckiej. Wszędzie tu jest ona mniej ilasta a więcej piaskowata, czem głównie różni się od lwowskiej i żółkiewskiej. Pomiędzy Magierowem, Bełzcem a Narolem, ta sama kreda przechodzi w zwięzłą i zbitą opokę piaskowatą, tworzącą grube ławice i dostarczającą w braku innego dość dobrego materyału budowlanego. Uwagi godnemi są szczeliny pęknięcia w tej kredzie; mają one bieg panujący pnzd.-pdwd., jak to na wielu odkrywkach w okolicy szczególnie Potylicza, Narola i Bełzca widoczna. Czy te szczeliny są w jakim związku z tektoniką kredy, na razie trudno coś stanowczego orzec.

Niektóre odmiany kredy w okolicy Magierowa, skutkiem przeważającego piasku, przechodzą w zbity krzemionkowy piaskowiec, w którym lepiszcze iłowe zastępuje zupełnie krzemionka.

Kreda rozwinięta w okolicy Żółkwi (zdpd. kąt mapy żółkiewskiej) i Krechowa (wdpd. kąt mapy rawskiej), posiada charakter zupełnie zgodny z opoką lwowską, toż samo kreda niżowa w okolicy Mostów Wielkich, Bełzca i Sokala, nie wiele się różni od lwowskiej, od której jednak więcej jest wapnista.

Linia wykreślona na mapie rawskiej od Huciska pod Krechowem, przez Wulkę Kunińską, Magierów, Starą Wieś, Rawę Ruską, Siedliska, Mosty Małe, Lubyczę i Bełzec, jest w przybliżeniu granicą wschodnią zasiągu piaskowatej kredy Roztocza.

Mimo różnic w swem wykształceniu petrograficznem, kreda całego tego obszaru należy do piętra senońskiego i to do poziomu mukronatowego (*Belemnitella mucronata* Schlth.) tego samego, do którego należy kreda lwowska z nagorzańską. Dowodzą tego skamieliny, znane tak z okolicy Żółkwi, jak Szczerca i Potylicza. Wogólności im bliżej Roztocza, tem bogatszą i rozmaitszą jest fauna kredowa, a najbogatszą na samem Roztoczu, jako na zachodnim rąbku całej płyty kredowej. Do tego samego pasu należy kreda nagorzańska wraz z lwowską, znana z swej bogatej fauny. Stosunek kredy rawskiej, rozwiniętej na samej zachodniej krawędzi tego pasu (Majdan, Szczerzec, Potylicz i t. d.) do kredy żółkiewskiej lub uhnowskiej (Poddębce), jest ten sam jak nagorzańskiej do lwowskiej. Uwydatniają się tu te same różnice petrograficzne i fauniczne, polegające na tem, że kreda nagorzańsko-rawska ułożyła się w płytszem, a lwowsko-żółkiewska w głębszem morzu. Za tą analogią przemawia nietylko petrograficzna zgodność lecz także wspólność wielu form, znanych tylko z Nagórzan i Potylicza, a nie wykrytych dotychczas w pasie kredy lwowsko-żółkiewskiej. Pole to wdzięczne dla późniejszych badań paleontologicznych, które mogłyby więcej rzucić światła na rozwój całej płyty kredowej, zajmującej tak znaczną część płaskowyżu podol-

skiego, jakoteż całe Nadbuże. Wykaz poniższy skamielin kredowych jako początkowy, nie wyczerpuje wcale fauny tych okolic. Polega on głównie na materyale zebranym przeze mnie w ostatnich kilku latach, jakoteż przed trzydziestu laty głównie przez J. Dziędzielewicza w okolicy Potylicza, a złożonym w Muzeum im. Dieduszyckich.

Wykaz skamielin kredowych Roztocza.

Oxyrhina angustidens Rss. Potylicz.
Belemnitella mucronata Schlth. Potylicz, Wulka Kunińska.
Nautilus interstriatus Stromb. Potylicz.
„ *Dekayi* Mort. Potylicz.
Ammonites neubergicus v. Hauer. Potylicz.
Scaphites constrictus Sow. Potylicz.
„ *trinodosus* Kn. Potylicz.
„ *tridens* Kn. Potylicz.
Baculites Knorrianus Desm. Potylicz, Stara Wieś, Majdan, Rudki.
Bulla faba Kn. Potylicz.
Avellana inversistriata Kn. Potylicz.
„ *maliformis* E. F. Potylicz.
Cerithium polystropha Alth. Potylicz, Lasowa, Majdan.
Turritella 4-cincta Gdf. Szczerzec (Parypsy).
„ *Laubei* E. F. Potylicz.
Natica Hoernesi E. F. Potylicz.
Turbo tuberculato-cinctus Gdf. sp. Potylicz.
„ *quinquestriatus* E. F. Potylicz.
Trochus Althi E. F. Potylicz, Majdan.
„ *polonicus* E. F. Potylicz, Majdan.
Phorus onustus Nilss. sp. Potylicz.
Pterocera pyriformis Kn. Skwarzawa Stara, Wulka Kunińska.
Aporrhais emarginulata Gein. sp. Potylicz.
„ *stenoptera* Gdf. Wulka Kunińska, Sopot Wielki.
Voluta difficilis E. F. Potylicz.
Dentalium multicostatum E. F. Potylicz.
Pholadomya Kazimiri Pusch. Szczerzec (Parypsy).
„ *decussata* Mant. sp. Potylicz, Wołkowica.
Isocardia galiciana Alth. Sopot Wielki.
Anatina tenuis n. sp. (in litt.). Majdan.
Lucina cretacea Alth. Potylicz.
Opis bioculata Kn. Potylicz.
Leda producta Nilss. Potylicz, Sopot Wielki, Płoszcz.
„ cf. *solea* d'Orb. Chrustki pod Dziewięcierzem.
Limopsis rhomboidalis Alth. Potylicz.

Pectunculina polonica n sp. (in litt.) aff. *Geurangeri* d'Orb.
Arca Geinitzii Rss. Szczerzec (Parypsy).
„ *leopoliensis* Alth. Jazowa Góra pod Magierowem.
Pinna cretacea Schloth. sp. Potylicz.
Inoceramus Crispi Mant. Potylicz.
Lima decussata Münst. Wulka Kunińska, Płoszcz.
„ *Hoperi* Mant. Szczerzec, Wołkowica.
„ *Bronni* Alth. Majdan.
Pecten membranaceus Nilss. Potylicz.
„ *Zeiszneri* Alth. Szczerzec (Parypsy).
„ *subexcisus* E. F. Potylicz.
„ *Stachei* E. F. Skwarzawa (Favre).
„ *leopoliensis* Alth. Sopot Wielki.
„ aff. *orbicularis* Sow. *suborbicularis* n. sp. (in litt.) Sopot Wielki.
Janira 4-costata Sow. sp. Potylicz.
Spondylus Dutempleanus d'Orb. Potylicz.
Ostrea vesicularis Lam. Potylicz, Rawa Ruska.
„ *semiplana* Low. Potylicz.
Lingula planulata Alth. Potylicz.
Terebratulina chrysalis Schlth. sp. Potylicz.
Terebratula carnea Sow. Potylicz, Szczerzec.
Rhynchonella plicatilis Sow. sp. Potylicz.
Ananchytes ovata Leske Potylicz.
Spongia ramosa Mant. Potylicz
Turbinolia galeriformis Kn. Potylicz.
Nodosaria cf. *Zippei* Rss. Potylicz, Lasowa.

2. Utwór trzeciorzędny.

Osady trzeciorzędne, rozwinięte wzdłuż Roztocza są co do wieku wprawdzie zupełnie równorzędne takimże utworom na płaskowyżu podolsko-wołyńskim, ale pod względem swego petrograficznego wykształcenia, tudzież rozwoju pionowego, jako mieliznowe złożyska tak zmienne, że nawet w oddaleniu kilkuset metrów rzadko dwa zupełnie ze sobą zgodne przekroje znajdziemy. Już na mapie lwowskiej zaznaczyła się mocno ta zmienność w poszczególnych poziomach trzeciorzędu, rozwiniętego na zachodnim jej brzegu, tudzież w północno-zachodnim jej kącie, pomiędzy Hołoskiem a Polanami. Z tem większą zmiennością tych osadów spotykamy się w dalszym ciągu Roztocza, pomiędzy Janowem, Rawą a Narolem.

W ogólności przewagę mają tu wapienie i piaskowce wapniste, podrzędniejsze miejsce zajmują piaski, a iły są ograniczone tylko do zachodniego brzegu Roztocza.

Cały ten trzeciorzęd należy do górnego miocenu (II piętra śródziemnomorskiego) i tak samo jak lwowski dzieli się na dwa ogniwa: starsze czyli poderwiliowe i młodsze czyli naderwiliowe. Warstewka erwiliowa jako graniczna, pomiędzy obotma ogniwami w kilku tylko punktach typowo, jak w okolicy Lwowa jest rozwinięta. Mimo to jednak podział na te dwa ogniwa w braku tej warstewki da się na zasadzie bezpośrednio z nią graniczących, a również znamiennych poziomów zwykle ściśle przeprowadzić.

Ogniwo poderwiliowe, równie jak w okolicy Lwowa, składa się z piasków, piaskowców i średniolitotamniowych wapieni, silniej rozwiniętych tam, gdzie kreda w znacznie niższym poziomie się odsłania, (n. p. w okolicy Janowa, Glińska, Szczerca i t. d.). Gdzie atoli naziom kredy znacznie poza izohypsę 300 m. się podnosi, tam też to ogniwo posiada rozwój przykrócony, zredukowany zwykle do poziomu średniolitotamniowego wapienia, przechodzącego bezpośrednio w ogniwo naderwiliowe. Tam, gdzie ogniwo poderwiliowe należycie się rozwinęło, przeważają ku spągowi piaski i piaskowce, ku stropowi zaś wapienie litotamniowe. Wśród piasków spągowych występują w tem ogniwie także lokalnie rozwinięte złożyska rudowęgla z dołującymi iłami, które w braku węgla nieraz samodzielnie tworzą złoża, eksploatowane jako wyborna glinka garncarska (okolice Glińska, Rawy). Iły te są zwykle przedzielone piaskami spągowymi od kredowej opoki.

Na szczególniejszą uwagę zasługują bezskamielinowe piaski malachitowo-zielone, występujące w samym spągu ogniwa poderwiliowego (głównie w okolicy Glińska, Rawy i Potylicza) bezpośrednio na kredzie. Posiadają one zwykle małą miąższość, zaledwie kilkudecymetrową. W niektórych tylko przekrojach są one silniej, bo do kilku metrów rozwinięte, (n. p. w okolicy Mokrotyna i Potylicza). Nie ulega wątpliwości, że te piaski mimo braku skamielin jeszcze do spągu tutejszego trzeciorzędu należą i za takie uważał je Dr. W. Hilber w pierwszem swem sprawozdaniu z badań geologicznych, dokonanych w r. 1881 z okolicy Rawy, gdy się wyraża: „halte jedoch aus erst weiter zu prüfenden Gründen eine wesentliche Altersverschiedenheit von den höher folgenden Sanden für unwahrscheinlich". (Ueber die Gegenden von Żółkiew und Rawa in Ostgalizien, Verh. d. k. k. geol. R. A. Wien 1881, str. 246). W drugiem jednakże sprawozdaniu z tego samego roku uzupełniającem, uwiedziony zapatrywaniem Wolfa, skłania się do przyznania tym piaskom wieku kredowego: „Bezüglich der Stellung des dem Kreidemergel auflagernden, fossilleeren grünen Sandes, welchen ich in dem ersten Berichte der Tertiärformation zuzurechnen geneigt war, habe ich keine sicheren Anhaltspunkte gewinnen können, und gebe die Berechtigung der Zweifel H. Wolfs

zu, welcher dessen Einreihung in die Kreideformation in Betracht zog, weil er an zwei Stellen einen ähnlichen grünen Sand zwischen Kreidemergel gelagert fand. Letzteres habe ich an den betreffenden Punkten zwar nicht gesehen, bezweifle es aber um so weniger, als ich an einem derselben (Huta Obedyńska) die oberste Lage des (sandigen) Kreidemergels grün gefärbt fand". (Ueber die Gegenden um Żółkiew und Rawa in Ostgalizien. II, Vh. d. k. k. geol. R. A. Wien 1881. str. 300).

Międzyległego piasku zielonego w kredzie również nigdzie tu nie dostrzegłem, mimo że w okolicach Rawy i Potylicza kreda piaskowata dużo zawiera w swym składzie ziarn glaukonitowych; nigdzie też nie widziałem powolnego przechodu tutejszej kredy piaskowatej w piaski zielone, a tem mniej wtrąconych w nią piasków zielonych. Zapewne niższe położenie tych piasków na nierówno wypłókanem dnie kredowem spowodowały Wolfa do uważania ich za należące jeszcze do kredowego utworu[1]).

Piaski poderwiliowe przechodzą niekiedy w zbite piaskowce bezskamielinowe o lepiszczu krzemionkowem. Są to piaskowce kwarcytowe, tworzące po zmyciu pokrywy trzeciorzędnej na wschodnich stokach Roztocza, potężne nieraz zwały morenowe, do dziś dnia eksploatowane na wyborny materyał do wyrobu kostek brukowych (Stara Wieś, Wiszenka, Batiatycze) i do szutrowania drogi (piaskowiec batiatycki).

W stropie tych piasków i piaskowców występuje ławica litotamniowa, niekiedy typowo, jak w najbliższej okolicy Lwowa rozwinięta. Po zachodniej jednak stronie Roztocza u podnóża jego ustają piaski, a w ich miejsce występują tylko litotamniowe wapienie, mniej lub więcej piaskowate, lub naprzemianległe z piaskami, jak to wykazały wiercenia na mapie grodeckiej, między Kamienobrodem a Starzyskami.

W ogólności na całym zachodnim brzegu Roztocza, litotamnia stanowczą mają przewagę, rozwinięte do takiej miąższości, z jaką ani w okolicy najbliższej Lwowa ani dalej ku wschodowi

[1]) Im Hangenden dieser Kreidemergel beginnt nächst Mokrotin, südlich von Żółkiew ein dunkelgrüner Sand, anfangs mit einer Mächtigkeit von 2—3 Fuss und wird bei Rawa bereits 30 Fuss mächtig. Er ist versteinerungsleer, grobkörnig, compact in seiner Lagerung und fast undurchdringlich für das Wasser u. bildet das Liegende der Braunkohlenflötze. Er wurde anfangs noch der Tertiärformation zugezählt, doch die spätere Auffindung einer Localität bei Huta Obedyńska, südwestlich von Rawa u. Potylicz, wo unter dem dieser Schichte folgenden sandigen Kreidemergel mit Scaphiten u. Baculiten, eine zweite Einlagerung einer 2—3 Fuss mächtigen, ganz identischen grünen Sandes beobachtet wurde, gibt die Ueberzeugung, dass derselbe noch zur Kreideformation gehöre u. dürfte dem an anderen Orten vom H. Dr. v. Alth angeführten Exogyra columba führenden Sande (a zatem cenomanowi!) zu parallelisiren sein (Jhb. d. k. k. geol. R. A. X Jg. Wien. str. 123).

na północnej krawędzi Podola, nigdzie się nie spotykamy. Litotamniowe te pokłady tworzą pas znamienny, obrębiający całe Roztocze i część płaskowyżu podolskiego (na mapie grodeckiej). Są one przybrzeżnym utworem, rozgraniczającym trzeciorzęd podkarpacki od przedkarpackiego (wyżynowego).

Ogniwo naderwiliowe podobnie jak w okolicy Lwowa, petrograficznie jest również bardzo zmienne. W skład tego ogniwa wchodzą przedewszystkiem zlepieńce erwiliowe, wapienie jednostajne, piaski i piaskowce górne, drobnolitotamniowe wapienie i zlepieńce ostrygowo-mszywiołowe. W samym spągu tego ogniwa występuje znamienna warstewka erwiliowa, typowo jednak rozwinięta w niewielu tylko punktach i to w południowej głównie części Roztocza (przeważnie na mapie grodeckiej). Ponad tą warstewką lub w braku jej bezpośrednio na średniolitotamniowej ławicy ułożyły się bądź piaski ilaste z smugami iłów bądź wapienie jednostajne lub dziurkowate, równorzędne ratyńskiemu wapieniowi pode Lwowem, przechodzące powyżej w piaskowce wapniste lub potężnie rozwinięte piaski naderwiliowe. Najwyższe punkty Roztocza zajmują bądź wapienie drobnolitotamniowe, bądź zlepieńce ostrygowo-mszywiołowe.

Najważniejszym poziomem naderwiliowego ogniwa jest wapień ratyński, uważany przez Wolfa błędnie za słodkowodny. W niektórych okolicach wapień ten bardzo wyraźnie odcina się warstewką erwiliową od niżejległych wapieni średniolitotamniowych, a w braku tejże warstewki kierowniczej, tworzy sam dla siebie poziom stały, przynajmniej w południowej części Roztocza (n. p. okolice Janowa).

Na zachodnich stokach Roztocza i to u jego podnóża rozwinęły się miejscowo w zastępstwie tego wapienia iły naderwiliowe z cechującym dla tego poziomu przegrzebkiem *Pecten galicianus* Favre i bogatą fauną otwornicową (n. p. w okolicy Szkła, Niemirowa i t. d.). Na tym też pasie ogniwo naderwiliowe, zajmujące w okolicy Lwowa stosunkowo wysokie położenie, występuje tutaj w znacznie niższym poziomie około równowyżnej 250—280 m, a zatem o 30—50 m. niżej niż na grzbiecie Roztocza. Obniżenie to widoczne w nawierzchnich odkrywkach w okolicy Gródka, Wrocowa, Malczyc, Niemirowa, Smolina, Brusna i t. d., i to przy brzegu zerwanej w głąb płyty kredowej.

Gips wchodzący w skład ogniwa naderwiliowego w jednym tylko punkcie na całym tym obszarze, występuje w dolinie Wereszycy we wsi Załużu (pnzd. od stacyi kolejowej Mszany).

Na uwagę zasługują tu także źródła siarczane, wydobywające się w pasie naderwiliowych iłów i wapieni, wzdłuż zachodnich stoków Roztocza. Są one w ścisłym związku z tymi utworami. Wapienie bowiem ratyńskie po rozbiciu wydają zwykle

mocną woń siarkowodorową, a w niektórych odmianach nawet siarka rodzima w gruzłach występuje (n. p. wapień Stradecki). Wapienie te są zarazem równoważnikami dalej ku pdwd. rozwiniętych złożysk gipsowych.

Wapienie drobnolitotamniowe z właściwą swą ubogą fauną mieliznową wraz z zastępującemi je lub równorzędnemi ławicami ostrygowo-mszywiołowemi, znane już z okolicy Lwowa, tworzą tam, gdzie oparły się denudacyi lodnikowej, ostatni i najmłodszy poziom ogniwa naderwiliowego. Zajmują one najwyższe punkty Roztocza, ważące się pomiędzy 380—400 m. n. p. m. Ich miejsce zajmują niekiedy piaski białe z bogatszą fauną mieliznową, w której obok ostryg i przegrzebków liczne okruchy jeżowców (rzadko w całości zachowanych) główną odgrywają rolę.

Podział trzeciorzędu. Oba ogniwa tak poderwiliowe jak naderwiliowe można jeszcze podzielić na poziomy tak petrograficznie jak paleontologicznie różne. Wprawdzie te poziomy nie zawsze, szczególnie w przykróconym rozwoju jednego albo obu tych ogniw, dają się wyróżnić, ale w znaczniejszej części przekrojów stale w tym samym porządku od dołu ku górze występują:

A) Ogniwo poderwiliowe (dolne).

1. Piaski zielone, często z warstewką w spągu żwirową, także piaski białe, żółte lub żółtawo-zielone (poziom baranowski).
2. Iły podwęglowe (glinka garncarska).
3. Rudowęgiel.
4. Piaski nadwęglowe i piaskowce.
5. Wapień średniolitotamniowy.

B) Ogniwo naderwiliowe (górne).

6. Zlepieniec erwiliowy (*Ervilia pusilla* Phil.).
7. Wapienie jednostajne i dziurkowate (w. ratyński) i gips.
8. Iły i piaskowce wapniste (poziom kaizerwaldzki; *Pecten galicianus* Favre).
9. Piaski i piaskowce naderwiliowe (górne).
10. Wapień drobnolitamniowy; zlepieńce ostrygowo-mszywiołowe.

Wogóle wszystkie osady tutejszego trzeciorzędu są poziomo ułożone. Gdzieniegdzie tylko skutkiem podpłókania przez wody lodnikowe są one wyruszone, ale wnet wracają do swego pierwotnego położenia. W jednem tylko miejscu, pomiędzy Szczercem a Niemirowem na pd. od Wróblaczyna, w dolinie „Worotny“ ławica piaskowca erwiliowego na dłuższej przestrzeni zapada wyraźnie pod kątem około 20° ku zd. Czy jednostajny ów upad należy odnieść do czynników dyluwialnych, czy do innych sił geo-

:tonicznych, na razie w braku innych podobnych odkrywek dno rozstrzygnąć.

Warstwy naderwiliowe po zachodnim stoku Roztocza zaj-.ją stale niższe położenie odnośnie do tych samych warstw na ;biecie Roztocza rozwiniętych. Ułożyły się one tutaj w głęb-m stosunkowo morzu, a przewagę w nich mają iły wapniste ı potężnie rozwinięte litotamnia, obrębiające od zachodu wynio-brzeg Roztocza i to właśnie w tym pasie, gdzie płyta kre-wa nagle się urywa ku zagłębiu Nadsanowemu.

Fauna trzeciorzędu na Roztoczu rozwiniętego zupełnie się ıdza z wołyńsko-podolską, a to z podhorecko-hołubicką. Wy-zał to już Hilber na niewielkim materyale, jaki udało mu się ırać na tym obszarze w różnych punktach. Wyraża się on o tej nie w sposób następujący: „Es ist eine Bivalven-Fauna der II diterranstufe; alle genannten Species kommen zu Hołubica vor" ›ber die Gegenden um Żółkiew u. Rawa in Ostgalizien. I. Verh. k. k. geol. R. A. Wien. 1881, str. 246). Poniższy wykaz skamie-obejmuje także dozbierane przeze mnie gatunki (gwiazdką * ;ączone).

kaz skamielin trzeciorzędnych na Roztoczu lwowsko-rawskiem.

**Buccinum* (*Nassa*) *podolicum* R. H. Wróblaczyn (Worotny), vorda, Stradcz.

Cerithium deforme E. Wróblaczyn, Gruszki, Brusno Stare, lanie, Potylicz i t. d.

**Turritella pythagoraica* Hilb. Wołkowica, Potylicz.

**Rissoa angulata* E. Wróblaczyn.

**Hydrobia* cf. *stagnalis* Bast. Wróblaczyn.

* „ *Partschi* Frfld. Wróblaczyn, Małkowice, Gumeńcze.

* „ *punctum* Eichw. Małkowice, Gumeńcze.

Natica millepunctata Lam. Wróblaczyn.

**Nerita picta* Fer. Leworda.

**Vermetus intortus* Lam. Wróblaczyn (Worotny), Haraj i t. d.

Monodonta angulata E. Wróblaczyn, Huta Stara, Gruszki, .sno Stare, Halanie, Potylicz i t. d.

**Trochus patulus* Bron. Wróblaczyn, Gruszki, Wołkowica, ;i grzbiet, Potylicz.

**Bulla Lajonkaireana* Bast. Wróblaczyn.

**Corbula gibba* Ol. Mokrotyn.

**Lutraria oblonga* Chem. Majdan, Wróblaczyn, Wołkowica.

**Thracia ventricosa* Phil. Mokrotyn.

**Panopaea Menardi* Desh. Mokrotyn, Wołkowica.

**Pholadomya alpina* Micht. Wołkowica.

**Solen subfragilis* E. Kozi grzbiet, Żorniska.

**Ensis Rollei* M. H. Stradcz.
Ervilia pusilla Phil. Stradcz. Kurniki. Mokrotyn, Halanie i t. d.
Venus cincta E. Wróblaczyn. Huta Stara, Gruszki, Mokrotyn, Glińsko. Potylicz. Lewórda.
**Isocardia cor* L. Mokrotyn. Wołkowica. Zbyska.
Cardium praeechinatum Hilb. Wołkowica. Potylicz.
* „ *baranowense* Hilb. Mokrotyn, Lewórda.
„ *praeplicatum* Hilb.
* „ *praeobsoletum* Łom. *(in litt.)* Glińsko.
Lucina borealis L. Wróblaczyn. Wołkowica, Potylicz, Mokrotyn, Szarki.
Lucina dentata Ag. Potylicz.
**Cardita scalaris* Sow. Wróblaczyn.
* „ *rudista* Lam. Wróblaczyn, Wołkowica, Gruszki, Glińsko.
Diplodonta trigonula Br.
**Mactra Basteroti* May. Halanie.
**Leda fragilis* Chem. Mokrotyn.
Nucula nucleus L. Wróblaczyn, Przemienienie, Skwarzawa, Mokrotyn, Lewórda.
Pectunculus pilosus L. Wróblaczyn, Gruszki, Lewórda, Wołkowica. Potylicz, Glińsko.
**Pectunculus glycimeris* L. Potylicz, Lewórda.
**Arca lactea* L. Halanie.
Pecten elegans Andrz. Wróblaczyn, Wołkowica, Potylicz.
* „ *gloria maris* Dub. Monaster. Polana, Wiszenka (Kowale).
* „ *Wolfi* Hilb. Wołkowica, Brusno Stare, Halanie, Glińsko, Próchnik, Wiszenka.
**Pecten Sturi* Hilb. Halanie.
* „ *galicianus* Favre. Szkło, Malczyce.
* „ *scissus* Favre. Brusno Stare, Niemirów.
**Modiola Hoernesi* Rss. Gródek (Małkowice), Niemirów.
Ostrea digitalina du Boiss. Wołkowica, Glińsko i. t. d.
„ *cochlear* Poli. Huta Stara, Wiszenka, Halanie, Wróblaczyn. Potylicz, Glińsko i t. d.
**Discina leopolitana* Łom. *(in litt.)* Szkło.
**Astropecten Forbesi* Hell. Potylicz (Przemienienie).
**Psammechinus dubius* Ag. Potylicz.
**Spatangus* sp. Potylicz.
**Scutella subrotunda* Lam. Wiszenka (Kowale).
**Pericosomus* sp. Potylicz (Przemienienie).
Serpula cf. *gregalis* E.
Szczypce raka dziesięcionogiego. Wiszenka.
Łuski rybie. Lewórda.

Z przeglądu tej fauny wynika, że zarówno z lwowską jak hołubicką jest zgodną. Niektóre gatunki, jak n. p. *Nerita picta*, *Bulla Lajonkaireana*, *Pholadomya alpina*, *Cardium praeplicatum*, *Diplodonta trigonula*, *Mactra Basteroti*, *Arca lactea*, dotychczas z okolicy Lwowa są nieznane, a natomiast faunie podhorecko-hołubieckiej właściwe. Najbogatszemi w skamieliny są okolice: Fujny (Leworda), Szczerca (Wróblaczyn), Rawy (Wołkowica) i Potylicza (Przemienienie), które w przyszłości oczekują dokładniejszego zbadania, niż to było możliwem w stosunkowo bardzo krótkim czasie przy zdjęciach map odnośnych. Stan zachowania tych skamielin bywa rozmaity. Najlepiej jeszcze utrzymały się w piaskach lub iłach, a najgorzej w wapieniach lub piaskowcach wapnistych, gdzie przeważnie występują w niedokładnych ośrodkach lub odciskach. Najpiękniej zachowane skorupki (podobnie jak w Hołubicy) występują w piaskach potylickich, mniej już w wróblaczyńskich, w okolicy Szczerca. W okolicy Lewordy w twardych łupkach bituminicznych spotykają się nawet z naturalnem ubarwieniem, (jak n. p. *Nerita picta* Fer.) i perłowym jak za życia połyskiem (jak n. p. *Nucula nucleus* L.).

3. Utwór pleistoceński (dyluwialny).

Całe Roztocze dzisiejszą swą rzeźbę, podobnie jak północna krawędź wyżyny podolskiej, zawdzięcza działaniu potężnej erozyi dyluwialnej. Lody północy, przesuwające się w kierunku pnzdpdwd. z zagłębia Sanowego ku Bugowemu, zapierały się długo o tę naturalną tamę, zanim zdołały ją przekroczyć, a nawet znieść częściowo tam, gdzie luźniejszy materyał trzeciorzędny, złożony przeważnie z piasków, łatwiej denudacyi ulegał. Zachodnia tylko krawędź tej tamy, stawiąca bezpośrednio czoło napierającym masom lodowym, utrzymała się jako grzbiet wyżynowy, potargany wielokrotnie poprzecznemi dolinami, szczególnie ku stronie Nadbuża. Dowodem tego izolowane wzgórza i pasemka, złożone jeszcze z trzeciorzędu a oderwane od głównego grzbietu Roztocza, tudzież szeroko rozwarte doliny morenowe, wkraczające zatokowato od strony Nadbuża. Szerokość tych dolin jest zupełnie niezależną od obecnych stosunków hydrograficznych, od masy wód teraźniejszych ich dnem spływających, podobnie jak to ma miejsce w najbliższej okolicy Lwowa, również po tej samej stronie Roztocza.

Potężne działanie śródlądowych lodów północy uwidocznia się jednak nietylko w rzeźbie całego tego obszaru, lecz także równie wyraźnie w materyale, przez nie bądź z dalszych stron przywleczonym, bądź z tego samego miejsca wypłókanym i po załomach tak grzbietu głównego, jakoteż na stokach Roztocza osadzonym. Materyałem tym są:

1. Głazy narzutowe wraz z otoczakami i żwirami, tudzież rumosze tak trzeciorzędne jak kredowe.
2. Piaski morenowe i nawiane
3. Gliny morenowe, uwarstwowane i nawiane (Loess.).

Są to główne składowe elementa tutejszego pleistocenu, różnomiernie po całem Roztoczu rozmieszczone i to zależnie od kierunku przesuwania się mas lodowych, prądu wód z tającego ich przyczołka wypływających i od rozmaitych innych, głównie metereologicznych czynników w owym okresie.

I. Głazy narzutowe, otoczaki, żwiry i rumosze.

Od dawna już zwracano uwagę na erratyczny materyał, rozrzucony po niżu północno-galicyjskim. Począwszy od Wolfa (1859) aż do prac Tietzego, Uhliga i Hilbera (1881), spotykamy się z licznemi wzmiankami, a nawet dość szczegółowymi opisami wszelkich narzutowych głazów, tak zamiejscowego jak miejscowego pochodzenia, ale tylko o tyle, o ile to im służyło do wyświetlenia geofizycznych stosunków, panujących w pleistocenie na zbadanych przez nich obszarach.

Dopiero Dr. V. Hilber po należytem zbadaniu całego erratycznego dyluwium galicyjskiego głębiej w nie wniknął, podając dokładny rozbiór petrograficzny skał narzutowych, zapomocą szlifów mikroskopowych w swej pracy: *Erratische Gesteine des galizischen Diluviums* (Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. 1889). Na podstawie tej pracy w poniższym wykazie zestawione są skały narzutowe nietylko z Roztocza, lecz także przylegającego obustronnie niżu wraz z krótką charakterystyką, umożliwiającą bliższe ich rozpoznanie. Najwięcej materyału dostarczyły Hilberowi okolice Bełzca, Rawy, Magierowa i Niemirowa, należące właśnie do obszaru samego Roztocza.

Wykaz skał narzutowych według Dra W. Hilbera.

1. Granity.

a) g. biotytowe, białawe, żółtawe lub czerwonawe, makro- lub mikropegmatyczne. W skład ich wchodzą prócz zwykłych składników: kwarcu, ortoklazu i biotytu, także: mikroklin, plagioklaz, niekiedy zaś akcesorycznie: rutyl, apatyt, cyrkon, magnetyt, granat, epidot i amfibol.

Niemirów (Radruż, Horyniec, Świdnica, Huta Obedyńska, Jasionówka), Rawa Ruska (Brusno, Kamienna Góra, Hirkany).

b) g. muskowitowe, białawe, żółtawe lub czerwonawe, grubo lub drobno-krystaliczne, złożone z kwarcu, różnych skaleni i muskowitu, zastępczo zaś z plagioklazu. Akcesorycznie: granat.

Okolice Rawy Ruskiej, Brusna (Kamienna Góra), Uhnowa, Dziewięcierza.

c) g. bezłyszczykowe. Do nich należą dwie odmiany: g. mikroklinowy, pismowy z okolicy Rawy Ruskiej (Dyniska) i g. żółtawy drobnoziarnisty, również mikroklinowy z okolicy Niemirowa (Romańce).

2. Syenity amfibolowe.

a) s. czarnawy, na krawędziach białawo-zwietrzały. Składa się z czarnego amfibolu, białawego lub czerwonawego ortoklazu i nieco kwarcu. W szlifie pod mikr. dużo ciemnozielonego amfibolu, wielkie ziarna ortoklazu, mało drobnych ziarn kwarcu i nieco plagioklazu. Dziewięcierz.

b) s. plamisty, czarno-biało-czerwono plamisty, złożony z czarnego amfibolu, białego i czerwonawego ortoklazu i nieco bezbarwnego kwarcu. Akcesorycznie: bladozielony augit i dużo tytanitu. Wereszyca.

c) s. gruboziarnisty, różniący się od poprzednich odmian wielką ilością plagioklazu. Niemirów (między Horyńcem a Radrużem), Jasionówka.

3. Dioryt, gruboziarnisty, złożony z kryształów plagioklazu zwietrzałego, międzyległych ziarn amfibolowych i nieregularnych ziarn kwarcu. Uhnów.

4. Diabaz bezoliwinowy. W zielonej masie zasadniczej cienkie prążki białawego plagioklazu i czosnkowo-zielonego augitu. W szlifie pod mikr.: ziarenka magnetytu i tytanitu. Niemirów (Parypsy).

Druga odmiana tej samej skały różni się od pierwszej drobniejszem ziarnem i zawiera więcej augitu. Akcesorycznie: tytanit.

Rawa Ruska (Werchrata), Bełzec (Kotiacza). W ostatniej miejscowości znalazł Hilber toporek wyrobiony z tej skały.

5. Porfiry kwarcowe.

a) p. jasnoszary. W szarej masie zasadniczej brunatnawe kwarce, białe ortoklazy i drobne łuszczki muskowitu, rzadziej plagioklaz i kryształki pirytu.

b) p. ciemnoszary. W ciemnoszarej masie zasadniczej mięsno-czerwony ortoklaz i brunatnawe ziarna kwarcu; zawiera także łuszczki muskowitu. Akcesorycznie: kryształki apatytu i cyrkonu.

c) p. czerwony. W czerwonej masie zasadniczej wielkie kryształy czerwonego ortoklazu i szare ziarna kwarcu (z bańkami cieczy). Łuszczki biotytu, rdzawy ferryt. Niemirów (Korytna Góra), Bełz (Machnów), Uhnów.

6. Porfirokwarcowy tuf czerwonawy, jasnoczerwonawy na powierzchni, w przełomie fioletowy. Masa zasadnicza mikro-

krystaliczna, kwarcowa z ferrytem. Rzadkie łuszczki biotytu; kwarzec z bańkami cieczy. Dziewięcierz.

7. **Porfiryt.** W brunatno-fioletowej, miejscami skutkiem zwietrzenia zielonawej masie zasadniczej drobne, tu i owdzie rozrzucone kryształki ortoklazu. Pod mikr.: ferryt, kalcyt, biotyt, apatyt i magnetyt. Bełz (Machnów i Wulka).

8. **Gnajsy.**

a) g. d w u ł y s z c z y k o w y, czerwonawy, gruboziarnisty. Złożony z grubych warstewek szarawego, szklistego kwarcu, czerwonego ortoklazu i cienkich warstewek biotytu i muskowitu. Rawa Ruska (Wołkowica).

b) g. d w u ł y s z c z y k o w y, szary, drobnoziarnisty. W zbitej masie kwarcowej drobne ortoklazy i blaszki łyszczyku biotytowego, naprzemianległe z cieniutkiemi warstewkami łyszczyku muskowitowego. Pod mikr. nieco plagioklazu, dużo drobnych łuszczek biotytu, igiełki rutylu. Niemirów (Korytna Góra).

c) g. b i o t y t o w y. Do tej grupy należy najwięcej odmian, różniących się bądź barwą, bądź wielkością ziarna, bądź zmiennym stosunkiem minerałów składowych. Barwa bywa biaława, szara, żółta, czerwona lub czarnawa. Prócz zwykłych składników występują w tych gnajsach: mikroklin, plagioklaz zastępczo lub obok ortoklazu, akcesorycznie: cyrkon, piryt, granat i t. d.

Bełz (Machnów), Niemirów (Jasionówka, Hruszyna), Uhnów, Magierów (Kleparów), Dziewięcierz, Rawa Ruska (Huta Obedyńska) i t. d.

c) g. m u s k o w i t o w y. Czerwonawy, gruboziarnisty, niewyraźnie łupkowy. Mieszanina czerwonego ortoklazu, białego kwarcu i muskowitu z akcesorycznym biotytem. Brusno (Kamienna Góra).

9. **Amfibolity.**

a) A. g r u b o z i a r n i s t y. Zawiera obok zielonego amfibolu ziarna kwarcowe, rzadko ortoklaz. Obfituje w akcesoryczne minerały: apatyt, magnetyt, cyrkon, tytanit (przeważnie). Dziewięcierz.

Odmiana tej samej skały z Uhnowa składa się z zielonych i niebieskawo-zielonych ziarn amfibolu, pomiędzy któremi występują ziarna plagioklazu i kwarcu. Akcesorycznie: zoisyt, kalcyt i piryt.

b) A. d r o b n o z i a r n i s t y. Mieszanina czarnego amfibolu z białawym ortoklazem, bardzo rzadko z plagioklazem. Uhnów.

c) A. m a g n e t y t o w y. Drobnoziarnisty, zawiera nieco magnetytu. Dziewięcierz.

10. **Łupek amfibolowo-angitowy.** Czarnawy, drobnoziarnisty, niewyraźnie łupkowy. Akcesorycznie: magnetyt. Bełz (Machnówka).

11. **Kwarcyty.** Szare, białawe lub żółtawe, bez lepiszcza, grubo- lub drobnoziarniste. Niektóre odmiany zawierają akcesorycznie: rutyl, cyrkon, ortoklaz, turmalin, muskowit, rzadziej amfibol. Uhnów, Dziewięcierz, Bełz, Niemirów i t. d.

12. **Krzemołupki.**

13. **Rogowce.** Czarne, żółtawo-szare, szare i brunatne odmiany.

14. **Krzemienie.** Uhnów, Niemirów (Korytna Góra), Rawa Ruska, Dziewięcierz i t. d.

15. **Chalcedon.** Uhnów, Bełz i t. d.

16. **Kwarzec.** Bardzo pospolity w postaci otoczaków i żwiru, rozmaicie ubarwiony: bezbarwny, mleczny, żółty, różowy, czerwony, czarnawy.

17. **Szarowaka.** Jasnoszara, gruboziarnista, przeważnie złożona z drobnych i większych, nieregularnie zaokrąglonych ziarn kwarcu, spojonych drobnoziarnistą masą kwarcową z wyraźnemi łuszczkami muskowitu, gdzieniegdzie z wtrąconymi drobnoziarnistymi granatami. W szlifie występują: rutyl, turmalin i ortoklaz. Skała ta tworzy przejście pomiędzy klastycznemi a krysztalicznemi skałami. Brusno (Kamienna Góra).

18. **Dalapiaskowce.** Drobnoziarniste, czerwone lub żółtawe, rzadziej fioletowe lub szare piaskowce, zwykle o ziarnach zaokrąglonych. Krzemionkowe ich lepiszcze jest z ziarnami kwarcu równooptyczne. Hilber wyróżnia dwojakie kwarce, tworzące te skały: jedne z małą ilością płynów zamkniętych, niekiedy z akcesorycznemi igiełkami rutylu, drugie z licznemi bańkami płynów. W skład tych skał wchodzą także nierzadko ziarna czerwonego ortoklazu i mikroklinu. Piaskowce te są według bezpośredniego porównania z takimiż z Dalekarlii zupełnie zgodne.

Wszystkie dalapiaskowce galicyjskiego niżu rozdziela Hilber na trzy grupy: *a*) bezortoklazowe, *b*) ortoklazowe i *c*) mikropegmatytowe. Najpospolitsze są piaskowce należące do dwu pierwszych grup. Uhnów, Rawa Ruska (Wołkowica), Wiszenka, Kamionka, Stara Wieś, Niemirów, Dziewięcierz, Brusno, Huta Stara, Dobrostany i t d.

Mikropegmatytowy dalapiaskowiec (zawierający ziarna mikropegmatytowe, t. j. ortoklaz z kwarcem jak u pismowego granitu zrosły), znany jest tylko z okolicy Niemirowa (Romańce).

19. **Piaskowce z lepiszczem chalcedonowem.** Białawe, szarawe lub żółtawe, często z czarnemi ziarenkami krzemykowemi. Powierzchnia tych piaskowców bywa gładka, wyżarta lub

chropawa, o krawędziach ostrych lub zaokrąglonych. Są one petrograficznie zgodne z trzeciorzędnymi piaskowcami poderwiliowymi Roztocza i nie zawierają skamielin. Występują jako bryły narzutowe znacznej nieraz objętości, bardzo licznie miejscami nagromadzone po wschodnich stokach Roztocza.

Rawa Ruska (Lipnik, Kamionka, Stara Wieś, Dziewięcierz, Glińsko, Skwarzawa, Batiatycze i t. d.). Bryły narzutowe pod Złoczowem, Kamionką Strumiłową, Czanyszem i t. d. są takimiż samymi piaskowcami. Olbrzymiej objętości złomy tych piaskowców pod Skwarzawą (Babina dolina), znajdują się jeszcze na tem samem miejscu, gdzie wchodziły w skład tutejszego trzeciorzędu.

20. **Piaskowce z lepiszczem opalowem,** szarawe lub białawe, grubo- lub drobnoziarniste. Niektóre odmiany tego piaskowca pochodzą z Roztocza. Rawa Ruska, Batiatycze, Bełzec.

21. **Piaskowce z lepiszczem opalowo-chalcedonowem.** W masie zasadniczej przeważnie fioletowo-czerwonawej, złożonej z ziarn kwarcowych, tkwią żółtawe ziarna ortoklazowe. Niemirów (między Horyńcem a Radrużem).

22. **Piaskowce z lepiszczem limonitowem,** gruboziarniste, rdzawe lub czerwonawe, głównie miejscowego pochodzenia. Dziewięcierz, Rawa Ruska, Bełzec, Trościaniec, Janów, i t. d.

23. **Margle.** Margiel kredowy. Niemirów (Korytna Góra); margiel bitumiczny z ziarnami kwarcu i drobnemi małżkami. Niemirów (między Horyńcem a Radrużem).

24. **Wapienie,** litotamniowe, serpulowe, mszywiołowe (Bełz), sarmackie (Potylicz, Starogród) i t. d.

25. **Drzewo skamieniałe.** W złomkach zwykle gładko otoczonych. Rawa Ruska, Uhnów i t. d.

Ze względu na kształty skał narzutowych rozróżnia Hilber (l. c. str. 642) bryły:

1) nieregularnie wypłókan., z dołkami i jamkami o ostrych lub zaokrąglonych krawędziach (opoka kredowa),
2) ostrokrawędziste (granit, kwarcyt, dalapiaskowiec);
3) nieregularnie zaokrąglone, krawędziste. Prawie wszystkie skały narzutowe w tej formie występują;
4) zaokrąglono-krawędziste z wklęsłemi powierzchniami (miększe piaskowce).
5) ostrosłupowe, 3—4 ścienne, mniej lub więcej ostro krawędziste (granity, piaskowce);
6) ściętoostrosłupowe, zwykle 4-ścienne (granity, piaskowce);
7) nieregularnie graniastosłupowe o zaokrąglonych krawędziach (piaskowce):
8) płaskoklinowate, z jedną powierzchnią wypukłą, drugą wklęsłą, przeważnie chropawą (piaskowce).

9) kuliste lub elipsoidalne (granity);
10) wytokowe, ogładzone, płaskie, jednostronnie zaostrzone lub wałkowate złomki (przeważnie kwarce, następnie piaskowce), do wytworu rzecznego podobne;
11) wytoki, podłużnie lub poprzecznie przełamane, w przełomie częściowo lub całkiem wygładzone.

Ze względu zaś na powierzchnię, zależną od materyału, z jakiego narzutowe skały się składają, rozróżniamy za Hilberem (l. c. str. 644) narzutowe głazy:

1) gładkie, jak n. p. piaskowce drobnoziarniste, kwarce, krzemołupki, porfiryty i granity;
2) chropawe, n. p. opoka kredowa, gruboziarniste piaskowce, syenity, amfibolity, diabazy, augito-amfibolowe łupki;
3) guzowate: gnajsy, granity, kwarcoporfiry.

Z powierzchnią porysowaną występują niektóre głazy mioceńskiego piaskowca narzutowego, n. p. w okolicy Rawy, Skwarzawy i t. d. Nie są to jednak rysy wytworzone bezpośredniem działaniem przesuwających się lodów.

Co do częstszego lub rzadszego występywania skał narzutowych wyraża się Dr. V. Hilber w sposób następujący: Najpospolitszymi są piaskowce, a to szczególnie dalapiaskowce czerwone, białe kwarcyty, białe i czerwonawe piaskowce o okrągłem ziarnie, gruboziarnisty biały piaskowiec z ostrokrawędzistemi ziarnami, drobnoziarnisty, biały piaskowiec z rozrzuconemi czarnemi, kulistemi ziarnami krzemykowemi. Stosunkowo rzadkim jest szary, całkiem jednostajny kwarcyt. Drugą bardzo pospolitą skałą jest czerwony granit północny. Po nim idą czerwone porfiry kwarcowe i granity z białym ortoklazem. Rzadszymi są granity pismowe, czerwone i białe. Bardzo pospolitymi są łupki amfibolowe, krzemienie i rogowce. Nierzadkimi są także rozmaite gnajsy. Nierzadkie są również wapienie litotamniowe i złomki drzewa skrzemieniałego. Z północnoeuropejskich wapieni znalazła się tylko jedna bryłka szarego wapniaka czerwonawo-plamkowanego z ułamkami krynoidów. (Ueber die Gegenden um Żółkiew u. Rawa. II. Vh. d. g. R. A. 1881, str. 303).

Narzutowe głazy starokrystaliczne (granity, gnajsy), porfiry i t. d.), tudzież staroklastyczne (n. p. dalakwarcyty) pierwotną swoją ojczyznę mają w Skandynawii i Finlandyi. Badania jednak Hilbera ograniczone tylko do petrograficznego rozbioru tych skał nie idą tak daleko, aby przy każdym poszczególnym gatunku lub odmianie wyznaczały te okolice w Szwecyi i Finlandyi, gdzie te skały w naturalnem położeniu występują.

Dalej posunął się Dr. J. Siemiradzki w swojej pracy: Nasze głazy narzutowe (Odbitka z Pamiętnika Fizyogra-

graficznego. Warszawa T. II, 1882 r.), w której usiłuje dotrzeć do pierwotnej ojczyzny każdej z skał opisanych i rzucić szerszy pogląd na ich rozmieszczenie w północnej Polsce [1]. Zdaniem jego, co również przydana do tej pracy mapka rozsiedlenia eratycznych głazów dowodnie wykazuje, w całej prawie północnej i środkowej Polsce rozrzucone są głazy narzutowe dwojakiego pochodzenia: skandynawskiego i finlandzkiego „W Niemczech i Anglii, znajdujemy wyłącznie głazy skandynawskiego pochodzenia, w Rosyi finlandzkiego, pas zaś graniczny, w którym zarówno jedne jak drugie napotykamy, obejmuje Kurlandyą, Żmudź, Litwę do Mińska, Wołyń, Kongresówkę, Galicyę, Śląsk i Prusy wschodnie. Pas ten daje się najlepiej scharakteryzować obecnością czerwonego porfiru granitowego [2]) z wyspy Aoland, — na wschód od tego pasu przeważają granity finlandzkie [3]), oraz zieleńce i kwarcyty ołoneckiej gubernii, na zachód napotykamy bazalty, melafiry i porfiry skandynawskie“. (l. c. str. 4).

Ze względu na wielkość skał narzutowych na całym zbadanym obszarze w ogólności zaznaczyć musimy, że bryły pochodzenia miejscowego, przedewszystkiem piaskowce (batiatyckie) największych dosięgają rozmiarów. Nie rzadko bowiem zdarzają się pomiędzy nimi głazy większej niż dwumetrowej średnicy, jak n. p. w Wiszence, Starej Wsi, Batiatyczach. Znacznie mniejszych rozmiarów są narzutowe głazy starokrystaliczne, dosięgające bardzo rzadko metrowej lub nieco większej, zwykle około półmetrowej

---

[1]) Z Galicyi posiadał Dr. J. Siemiradzki tylko głazy narzutowe z Krządki pod Rzeszowem. zebrane przez prof. F. Bieniasza. Żałować bardzo należy, że nie mógł wówczas uwzględnić głazów narzutowych z całego niżu północno-galicyjskiego.

[2]) Granit porfirowy z wysp Aolandzkich. Tło czerwone, drobno- lub skrytoziarniste; porfirowo wydzielone są cokolwiek jaśniejsze kryształki ortozu, oraz kule rzadziej kryształy kwarcu; kulki te wielkości grochu, dość gęsto koło siebie siedzące najlepiej tę skałę, zresztą w budowie swej dość zmienną, cechują Czerwone tło składa się przeważnie z zbitej mieszaniny czerwonego ortozu. z trochę kwarcu, ziarenek i ośmiościanów pirytu, czarnej miki i żyłek epidotu. Kulki kwarcowe są promienisto spękane, szpary zaś te zapełnia czerwony pyłek hematytu. Z obcych zawartości w kwarcu najliczniejszymi są pęcherzyki gazu i cząstki szkliste, rzadsze są mikrolity. Odmiana czerwonawoszara z białawemi kulkami kwarcu. matowemi, pokrytemi skorupą czarnej miki pochodzi z Krządki koło Rzeszowa. Siemiradzki (l c. str. 15—16). Ten sam granit jest dość częsty na całem Roztoczu lwowsko-rawskiem.

[3]) Granit amfibolowo-mikowy (Rapakiwit). Brunatno czerwony, gruboziarnisty granit o złożeniu sferolitowem. z kulistemi wydzielinami brudnoczerwonego ortozu, wielkości kurzego jaja, otoczonemi na 2—3 mm. grubą skorupą zielonego oligoklazu Z powodu niejednakowej rozszerzalności ortozu i oligoklazu porfirowe kule z czasem wypadają i stąd nazwa ludowa Rappa-Kiwi (zgniły kamień) pochodzi. Granit ten szeroko w południowej Finlandyi rozpowszechniony, przeważnie pomiędzy Helsingforsem a Wiborgiem, otrzymał Dr. J. Siemiradzki z Galicyi z pod Rzeszowa, Tarnowa i Hanzlówki u podnóża Karpat. (l. c. str. 13).

średnicy. Zwykle są to bryłki średnicy kilkudecymetrowej, aż do wielkości pięści lub otoczaki, o średnicy kilku centymetrów. Bardzo pospolitymi są okruchy starokrystaliczne w postaci grubszych lub drobniejszych ziarn, domieszane do piasków morenowych w wydmy rozmytych.

Wysokość, do jakiej jeszcze występują starokrystaliczne skały narzutowe na samem Roztoczu, wynosi około 380 m. n. p. m. Starokrystaliczne otoczaki i żwiry spotykał Hilber jeszcze w wysokości 368 opodal Szczerca przy Jasionówce; wyżej jeszcze również w okolicy Szczerca znajduje się rumowisko, złożone z skał starokrystalicznych na samym grzbiecie góry Dysiowej przy punkcie 381 m. Jestto wogóle na całem Roztoczu punkt najwyższy, do którego sięgała denna morena lodowca, przesuwającego się Roztoczem ku niżowi Bugowemu. Wielkich rozmiarów głazy narzutowe, około półmetrowej średnicy nierzadko jeszcze występują przy izohypsie 350—360 m. Wyższe punkty ponad 380 m. są na całem Roztoczu wolne od starokrystalicznych złożysk morenowych.

Linia graniczna (wschodnio-południowa) starokrystalicznych głazów przewija się od okolicy Gródka[1]) (Artyszczów) doliną Wereszycy na Kamieniobród, Dobrostany (Wielkopole), Lelechówkę, Majdan, Działową Górę (Kowale), Wulkę Kunińską, Horozdów, Lipniki i Hujcze (na pd. od Uhnowa). Poza tą linią ku wd. i pd. występują jeszcze drobne ułomki i żwiry starokrystaliczne, przechodzące jeszcze na mapę lwowską (Wroców) i żółkiewską (Kunin), ale większych brył narzutowych starokrystalicznych, nigdzie tu nie napotkałem. Natomiast bryły piaskowca chalcedonowego (batiatyckiego) występują jeszcze daleko poza tą linią ku wd. na niżu Bugowym (Batiatycze, Kamionka Strumiłowa, Czanysze), a nawet docierają do krawędzi wyżyny podolskiej (okolice Złoczowa).

Rumosze podobnie jak na Nadbużu, są również utworami pleistoceńskimi, pozostającymi w ścisłym związku z narzutowymi głazami i żwirami erratycznymi. Są to obszary wolne od piasków i glin dyluwialnych, zmyte przez wody dyluwialne aż do swego podłoża, którem na wierzchowinie Roztocza jest trzeciorzęd, a na jego wschodnich stokach i spłazinach opoka kredowa. Wierzchnie warstwy tak trzeciorzędu, jak kredy, są na tych obszarach nieraz do kilkudecymetrowej głębokości przez przesuwające się lody poruszane i przepłókane, a materyał stąd powstały w postaci gruzu lub otoczyska lodnikowego na tem samem miejscu pozostawiony. Są to pola kamienne, zajmujące grzbiety Roztocza, tak gęsto nieraz zarzucone rumowiskiem skalnem, że wręcz nie przydają się

[1]) Wielkie złomy gnajsów i amfibolitów znane są jeszcze z okolicy Lubienia.

pod uprawę rolną. Obok tych obszarów zupełnie prawie jałowych występują rumosze wolniejsze od gruzowiska z warstewką próchnicową, szczególnie na obszarach kredowych, zajmujących stoki i podnóże Roztocza od strony Nadbuża.

Do wytworzenia gliny rumoszowej tam, gdzie kreda jest piaskowata, nie doszło wcale. Kredowe złomki i okruchy, wchodzą tu bezpośrednio w skład gleby uprawnej, wytworzonej z niezupełnego zwietrzenia nawierzchniego pokładu kredowej opoki. Pas takich rumoszów kredowych poprzerywanych piaskami, rzadziej glinami dyluwialnemi, przewija się samem podnóżem i stokami Roztocza od okolicy Magierowa, na Rawę Ruską, aż po Bełzec. Na rumoszach tak trzeciorzędnych (poniżej izohypsy 380), jakoteż kredowych, występują obok miejscowego materyału zwykle także starokrystaliczne skały narzutowe, nieraz bardzo licznie nagromadzone, często z nieco towarzyszącego im piasku morenowego, którego zresztą prawie nigdy nie brak glebie rumoszowej.

Po stokach zachodnich Roztocza występują tylko rumosze trzeciorzędne, które jednak już u samego podnóża, ustępują miejsca potężnie rozwiniętym piaskom niżowym Sanowego zagłębia.

2. Piaski morenowe i nawiane (wydmy).

Bezpośredniem złożyskiem, tworzącem wraz z głazami i żwirami narzutowymi denną morenę przesuwających się lodów północnych, są piaski. Zajmują one całe Roztocze z wyjątkiem obszarów rumoszowych, występują wszędzie po stokach i załomach Roztocza, zajmują dno dolin, któremi wody przelewają się obustronnie, tak ku niżowi Sanowemu, jak Bugowemu, a dalej na pełnym niżu ogromnymi rozścielają się płatami. Piaski te powstały głównie z rozmycia warstw trzeciorzędnych, wchodzących w skład dawniej tu istniejącej pokrywy trzeciorzędnej, której właśnie resztką jest dzisiejsze pasmo Roztocza. Od czystych piasków trzeciorzędnych, różnią się te piaski domieszką nieraz dość znaczną okruchów skał starokrystalicznych, szczególnie ziarenkami ortoklazu czerwonego. Nieraz też na tych piaskach znajdują się podobnie, jak na rumoszach rozrzucone głazy starokrystaliczne, dosięgające znaczniejszych rozmiarów, obok brył piaskowca miejscowego pochodzenia (batiatyckiego).

Znaczne obszary zajmują te piaski w okolicy Janowa, Szkła, Magierowa, Rawy Ruskiej, Bełzca, Narola i Uhnowa, pokryte borami sosnowymi i świerkowymi z właściwą roślinnością krzewową (jałowiec) i zielną, rozwiane nieraz w pustyniowe wydmy (sięgające jeszcze do pleistocenu).

Są to w ścisłem tego słowa znaczeniu piaski morenowe, zaznaczone przez Hilbera jako „*Grundmoränen-Sand*, *Hügelmorä-*

nen-Sand u. Geschiebesand", tworzące wraz z gliną morenową, sporadycznie tylko rozwiniętą, najstarsze ogniwo całego tutejszego pleistocenu. Wszędzie bowiem prawie, gdzie tylko gruzowisko lodnikowe w naturalnem swem położeniu się znajduje, towarzyszą mu te piaski, rzadko wyraźnie uwarstwowane, przechodzące powyżej w piaski nawiane lub gliny piaskowate.

Piaski nawiane powstały dopiero po ustąpieniu lodowej pokrywy z piasków morenowych pod koniec pleistocenu i dotrwały w tej formie do obecnej chwili, nie wytworzywszy próchnicowej warstewki. To też opierały się one najdłużej naturalnemu, jak dziś sztucznemu zalesieniu. Często przy odpowiednich stosunkach hydrograficznych i podłoża, występują wśród nich jeziorka i bagna (okolice Narola, Kunina i t. d.), zwykle bez odpływu.

3. Gliny morenowe, uwarstwowane i nawiane.

Obok piasków nie mniej ważną rolę w pleistocenie Roztocza odgrywają gliny, rozwinięte po stokach i załomach tego pasma. Nie tworzą one pokrywy jednostajnej, lecz występują tylko płatami mniej lub więcej obszernymi różnej miąższości. Mają one przewagę na południowej części Roztocza, pomiędzy Lwowem, Gródkiem, Janowem a Magierowem, a ustępują piaskom i rumoszom północnozachodniej dzielnicy tego pasma, w okolicy Rawy Ruskiej i Bełzca. Gliny te niejednakowe w swym składzie i wieku dzielą się na: 1) morenowe, 2) uwarstwowane i 3) nawiane.

Glina morenowa (Hilbera „*Geschiebelehm*"), najstarszy osad lodnikowy, często przemieszana z piaskiem morenowym, odznacza się brakiem uwarstwienia, a leżąc bezpośrednio na trzeciorzędnem lub kredowem podłożu, zawiera niekiedy w znacznej ilości przymieszane gruzowisko miejscowego pochodzenia, wydarte z tegoż podłoża, obok zamiejscowego materyału eratycznego. Na Roztoczu bardzo rzadko występuje ta glina typowo, ustępując miejsca równorzędnym jej piaskom morenowym.

Glina uwarstwowana („*fluviatiler Lehm*" Hilbera) jest przeważnie piaskowata, żółta lub żółtawo-rdzawa, w dolnej swej części nierzadko sina, z geodami wapiennemi (grzechotkami) i drobniutkiemi łuszczkami miki. Narzutowych głazów i żwirów brak w niej prawie zupełny. Znamienne mięczaki pleistoceńskie, tak zwyczajne jeszcze w okolicy Lwowa i na Nadbużu, należą tu wręcz do rzadkości i to tylko najpospolitsze formy: *Helix hispida* L., *Pupa muscorum* L. i *Succinea oblonga* Drap., występujące przeważnie tylko w południowo-wschodniej części Roztocza, a wyjątkowo tylko w północno-zachodniej (Potylicz). Miąższość tej gliny jest miejscami

znaczna, dochodzi niekiedy kilkunastu metrów, szczególnie na Roztoczu żółkiewsko-janowskiem.

Glina nawiana *(Loess)*, wytworzona w okresie stepowym z uwarstwowanej, różni się od niej głównie brakiem uwarstwienia, dziurkowatością i pionową łupnością. Granicy wyraźnej pomiędzy oboma rodzajami tych glin niema, gdyż łupność pionowa udziela się także wierzchnim poziomom gliny uwarstwowanej. Główna różnica, prócz braku uwarstwienia, polega na jej znaczniejszej miałkowatości (pyłowatości), tudzież zupełnym braku mięczaków przewodnich. Zwolna przechodzi ta glina w glebę próchnicową, zawierającą często dużo piasku z tejże gliny wywianego lub wypłókanego przez wody bądź płynące, bądź atmosferyczne. Toteż wśród obszarów zajętych tą gliną na niższych punktach, na dnie dolin i wertepów śródglinowych nierzadko spotykamy się z piaskami wymulonymi i nagromadzonymi nieraz w znaczniejszej ilości, jako z utworami już alluwialnymi.

W rozmieszczeniu gliny po stokach i załomach Roztocza panuje to samo prawo asymetryi, jak w całej rzeźbie tego pasma. Tak uwarstwowane jak nawiane gliny ułożyły się po stokach zwróconych ku wd. lub pdwd, a tylko wyjątkowo po załomach zacisznych na stokach przeciwnych. Na wypustkach Roztocza z osią skierowaną ku pnzd. lub zd. zajmują gliny prawidłowo ich wschodnie spłaziny (n. p. Wołkowica pod Rawą Ruską, Horaje), gdy tymczasem stoki i przyczołki ku pnzd. lub zd. stromo opadające są wolne od pokrywy glinowej. Jestto to samo prawo rozmieszczenia glin, jak na całej krawędzi północnej podolskiego płaskowyżu, obrębiającego Nadbuże od południa, a na samym płaskowyżu w jarach podolskich. W związku z tem ułożeniem glin jest rozmieszczenie piasków dyluwialnych, które w dolinach, posiadających kierunek południkowy lub do niego zbliżony, głównie po stronie wschodniej się rozścielają. Najlepszym przykładem tego rozmieszczenia glin i piasków jest n. p. dolina Wereszycy i potoku dobrostańskiego.

II. Niż Bugowy (Nadbuże).

Na wschód od Roztocza rozpościera się niż Bugowy, zajmujący cały płat wschodnio-północnej Galicyi, aż po granicę krajową. Do tego obszaru w niniejszym zeszycie należy prawie cała mapa żółkiewska z wyjątkiem pdzd. jej kąta, część mapy rawskiej, bełzecko uhnowskiej i całe dwie mapy: sokalsko-bełzka i waręzka. Jestto część zachodnia Nadbuża, obejmująca lewe dorzecze Bugu, a na mapach sokalskiej i waręzkiej, także część samego Bugu. Częścią tą Nadbuża przewijają się dwa znaczniejsze dopływy:

Rata i Sołokija, zabierające z podnóża Roztocza liczne potoki i strugi, tworzące wielokrotnie rozgałęzioną sieć wodną.

Charakter tej części Nadbuża, tak pod względem rzeźby, jak budowy geologicznej, tudzież innych stosunków fizyograficznych prawie zupełnie się zgadza z obszarem jego wschodnim, szczegółowo opisanym w VII zeszycie tego atlasu. Jestto ten sam niż zapadły, pokryty odsepami piasków morenowych i nawianych, poprzerywany rumoszami i grzędami glinowemi, a przedstawiający się jako dno morenowe, przesuwających się ku wyżynie podolsko-wołyńskiej potężnych lodów skandynawsko-finlandzkich.

Środkiem tego obszaru rozlegają się te same bory sosnowe z śródległemi torfiastemi błotami, któremi leniwie przeciekają strugi wód leśnych, zmierzające krętym a niepewnym biegiem ku walniejszym dopływom Bugowym. Nie jestto jednakże niż wszędzie równy i jednostajny, jak się nam przedstawia z któregokolwiek wyższego punktu Roztocza lub płaskowyżu podolskiego. Erozya lodnikowa nie zniwelowała go zupełnie. W rzeźbie bowiem jego naziomu spotykamy mniejsze lub większe wyniosłości, garby i wały, wzniesione niekiedy zwyż 50 m. ponad dnem niżowem, ważącem się około izohypsy 220 m. Najwyższe punkty przypadają na sam południowy brzeg na wd. od Żółkwi (Smereków - Hlina 309 m., Zapuście pod Żółtańcami 289 m., Mogiłka pod Kłodzienkiem 280 m., Lipowa pod Tołmaczem 284 m. i t. d.), tudzież na wyżynie sokalskiej (Zagumienki pod Liskami 279 m., Leszczków-Kopianka 271 m., Sebieszów 264 m., Ostrów 268 m. i t. d.). Najwyższe punkty naziomu niżowego tuż u podnóża Roztocza ważą się pomiędzy 230—240 m., a w północnej części pomiędzy 210—184 m. Najniższy punkt w miejscu, gdzie Bug opuszcza Galicyą pod Litowerzem, wynosi 184 m.

Pod względem nietylko rzeźby, lecz także odmiennego wykształcenia osadów dyluwialnych, podzielić można cały ten obszar na następujące trzy pasy: *a)* południowy, żółkiewsko-kulikowski, *b)* środkowy, rawsko-kamionecki i *c)* północny, sokalski.

Pas południowy ogranicza się tylko do samego rąbka południowego mapy żółkiewskiej, zaledwie na 3—4 km. szerokiego. Jest on częścią glinowego wału (grzędy) kulikowskiego, opolnego, dość ostro odgraniczonego od piasków niżowych pasu środkowego. Na ten pas właśnie przypadają najwyższe wzniesienia ważące się pomiędzy 300—280 m. Cała wierzchowina i stoki tego pasu (od Smerekowa i Przemiwółek, aż do Pieczychwostów i Czestynia) zbudowane są z gliny dyluwialnej, zakrywającej jądro kredowe, nigdzie tu nieodkryte. Od Roztocza żółkiewskiego przedzielają tę wyżynę glinową rumosze kredowe zatoki macoszyńskiej.

Pas środkowy, zajmujący całą mapę żółkiewską, część rawskiej i bełzko-sokalskiej, jest typowym niżem, przypierającym od

zd. i pd. do Roztocza lwowsko-rawskiego, a ku wd. przechodzącym w niż kamionecki. Jestto obszar zajęty przeważnie piaskami dyluwialnymi, płatami i smugami glin i rumoszów kredowych. Gdzie piaski mają przewagę, tam bory sosnowe obszerne zajmują przestrzenie, tworzące niegdyś zapadłą puszczę nadbużańską; gdzie atoli rozwinęły się piaski glinkowate, tam na licznych trzebieżach powstały małoludne osady śródleśne gdzie wreszcie żyzne gliny się rozpostarły, tam skupiły się gęsto zaludnione wioski, jak n. p. na wązkiej grzędzie glinowej wzdłuż lewego brzegu Raty, na płacie glin, pomiędzy Kamionką Wołoską i Lasową a Turynką, Żedłcem i Batiatyczami.

W północnej części tego pasu po obu brzegach Sołokii stanowczą przewagę nad piaskami mają rumosze kredowe, poczynające się od Roztocza rawsko-bełzeckiego, a rozciągające się szerokimi płatami i smugami na Bełz, aż w okolicę Krystynopola, gdzie przerwane piaskami nadbużnymi, występują znowu po drugiej stronie Bugu pod Wolświnem i Poździmierzem, a dalej przechodzą w również silnie rozwinięte rumosze radziechowskie. W zachodniej swej części ten pas rumoszowy w okolicy Lubyczy, Bełzca i Machnowa, odznacza się zarazem największem wzniesieniem, ważącem się około izohypsy 330 m. Najwyżej są te rumosze na spłazinach wschodnich Roztocza odsłonięte w okolicy Bełzca i Narola (Brzezince 336 m., Jedlina 335 m., Werchrata 325 m.), a tem niżej, im więcej od podnóża Roztocza oddalamy się ku wd. za biegiem Sołokii (Machnów 288 m., Uhnów 254 m., Karów 241 m., Średnie Pole 221 m., Waniów 213 m.).

Pas północny niżu zajmuje część pnwd. mapy rawskiej, północną połowę mapy bełzko-sokalskiej i całą mapę warężką. Jestto wyżyna glinowa, znacznie, bo na 50—70 m. ponad poziomem przyległego niżu rumoszowego wzniesiona. Wyżyna ta ciągnie się wałem (grzędą) szerokim od Dynisk i Rzeczycy, ku wd. i w tym samym charakterze przechodzi na mapę steniatyńską. Od Krystynopola wżera się w tę wyżynę Bug, przecinając ją poprzecznie. Wał ten zamyka od północy niżową kotlinę Bugu, podobnie jak wał kulikowski od południa. Najwyższe wzniesienia tego wału przypadają na zachodnią połać i to bliżej jego południowych stoków, pomiędzy Boratynem, Budyninem, Liskami a Szmilkowem. Najwyższy punkt znajduje się przy Liskach (Zagumienki 279 m. n. p. m.) [1]. Na wschodniej części tej wyżyny, nieco niższej, najwyższe punkty w kilku tylko miejscach przekraczają izohypsę 260 m. (Byszów 265 m.).

[1] Najwyższe punkty w zd. części: Oserdów 270 m., Przewodów 271 m., Grabowa 273 m., Cebłów 274 m., Liski 277 m., Zagumienki 279 m.; w wd. części: Tartaków 249 m, Steniatyn 252, Perewiatycze 255 m., Sokalska Góra 258 m., za Hanówką 261, Byszów 265 m.

Naziom wyżyny sokalskiej jest wielokrotnie pofalowany w łagodnie stoczyste i zwykle stosunkowo dość szerokie doliny i wądoły moczarowate, któremi ku Bugowi w kierunku przeważnie zd.-wd. albo pnzd.-pdwd. przewijają się w wodę mało zasobne dopływy. W przeciwieństwie do niżu zapadłego jest ta wyżyna opolną, otwartą i widną, a tylko ku północy i wschodowi więcej lesistą. Jak na zapadłym niżu pasu środkowego sosna, tak tu dąb jest panującem drzewem. Wioski są tu gęsto skupione, jak na podolskiej wierzchowinie i trzymają się stoków dolinowych.

Znamiennemi bardzo dla tej wyżyny są liczne, nieraz kilka hektarów powierzchni zajmujące jeziorka bez odpływu, bądź z czystem zwierciadłem, bądź zarosłe trzciną i szuwarem. Spotykają się one na całej tej wyżynie, szczególnie w okolicy Boratyna, Opulska, Zubkowa, Szarpaniec i Uhrynowa, a pozostają w ścisłym związku z petrograficznem wykształceniem tak dolnego ogniwa dyluwialnego jak podłoża kredowego.

Na samym rąbku północnym tuż przy granicy krajowej, przechodzą ponad Bugiem gliny wału sokalskiego w piaski i rumosze, pomiędzy Uhrynowem a Baraniemi Peretokami.

Budowa geologiczna całego Nadbuża jest dość jednostajna (omówiona szczegółowo już w VII zeszycie niniejszego atlasu). Przewagę stanowczą mają na całym tym obszarze utwory pleistoceńskie, złożone z narzutowych głazów, żwirowisk, rumoszów, piasków i glin, zpod których gdzieniegdzie odsłania się kreda senońska (mukronatowa), tworząca ich podłoże, bezpośrednio odkryta u podnóża Roztocza, tudzież w głębszych wkrojach koryta Bugowego i jego dopływów. W skład zatem tego obszaru wchodzą:

1. **Utwór kredowy:** kreda senońska, opoką zwana.
2. **Utwór pleistoceński:**
   a) Gliny morenowe z żwirami, otoczakami, głazami narzutowymi i rumosze;
   b) glina uwarstwowana i piaski morenowe;
   c) glina nieuwarstwowana, nawiana *(Loess)* i piaski lotne.
3. **Utwory alluwialne** cz. tegoczesne.

Każdy z tych utworów odgrywa ważną rolę nietylko w plastyce i hydrografii całego tego obszaru, lecz jest zarazem podstawą właściwych stosunków fizyograficznych, warunkujących rozmaitość rolnej, łąkowej i lasowej gleby, tudzież związanego z nią świata roślinnego i zwierzęcego.

1. Utwór kredowy.

Kreda Nadbuża jest dalszym ciągiem lwowskiej, należącej do piętra senońskiego (poziomu mukronatowego), a sięgającej po samo Roztocze lwowsko-rawskie, tudzież dalej poza granice Gali-

cyi ku Wołyniowi i lubelskiej ziemi. Jestto ta sama kreda, która dalej ku pd. wchodzi w skład płaskowyżu podolskiego, na całej jego krawędzi północnej do znacznej wysokości odsłonięta.

Kreda ta jest skałą, przeważnie szarą, ilasto-wapienną, petrograficznie najwięcej do lwowskiej zbliżoną, a różną od białej, więcej jeszcze wapnistej, rozwiniętej dalej ku wd. już na sąsiednich mapach buskiej i kamioneckiej. W miarę im więcej zbliżamy się do Roztocza, tem więcej przybiera piasku, a u podnóża samego Roztocza na zachodnim rąbku Nadbuża jest przeważnie piaskowatą, niekiedy nawet krzemienistą. Powolny ten przechód kredy od wapnistej, do iłowatej a wreszcie piaskowatej w kierunku poziomym ku Roztoczu ma zapewne swą główną przyczynę w odmiennych stosunkach głębinowych morza kredowego, jak to już zaznaczyliśmy na mapie okolic Lwowa. Pas kredy lwowsko-nagorzańskiej tak bogaty w skamieliny, cechujące ją jako górne piętro senońskie (poziom mukronatowy) ciągnie się równolegle do Roztocza od Glińska i Mokrotyna, pomiędzy Rawą a Mostami Wielkimi, Bełzcem a Uhnowem, aż do granicy krajowej. Fauna kredowa wykryta pod Uhnowem w Poddębcach (przekop kolejowy)[1]) i w okolicy Potylicza nie ustępuje wcale, co do ilości form i sposobu zachowania kredzie lwowsko-nagorzańskiej, z którą paleontologicznie jest zupełnie zgodną. Znacznie uboższą jest ta kreda w skamieliny w miarę, im bardziej oddalamy się ku wd., n. p. w okolicy samego Sokala i Batiatycz, gdzie zarazem coraz więcej staje się wapnistą.

Ku swej powierzchni tuż pod utworami dyluwialnymi jest ta kreda gruzłowata, zwietrzałą, a miejscami tak miękką skałą, że jako glinka biała bywa do bielenia chat używaną. Wierzchni ten pokład kredy, wytworzony przez przesuwające się lodowce i wody z pod nich wypływające stanowi rumosze, zaliczające się już do utworów pleistoceńskich. Z głębszych pokładów wydobyta kreda służy bliżej samego Bugu gdzieniegdzie do wypalania niezgorszego wapna.

Wysokość, do jakiej opoka kredowa na całym tym obszarze sięga, jest wielce zmienną, a głównie zależną od stopnia erozyi lodnikowej. Na krawędzi Roztocza żółkiewskiego odsłania się znacznie powyżej izohypsy 300 m., toż samo u podnóża Roztocza rawsko-bełzeckiego, gdzie odkrywa się jeszcze do izohypsy 340 m. (Jedlina 335 m., Chlewiska 336 m., Rudki 337 m.). Wogóle im bliżej Roztocza, tem wyżej odsłania się kreda, a tem niżej, im więcej zbliżamy się do łożyska Bugowego, gdzie n. p. na rumoszach bełzko-krystynopolskich zaledwie 210—220 m. dochodzi.

[1]) Materyał kredowy, zebrany staraniem Dra J. Niedźwiedzkiego, znajduje się w zbiorach Politechniki lwowskiej.

Bezwzględnie wyższe położenie kredy na zachodnim skrawku Nadbuża zdaje się być jednak w związku z tektonicznem jej wydźwignieniem przed osadzeniem się trzeciorzędu na Roztoczu i płaskowyżu podolskim.

Na wyżynie sokalskiej z pod grubej powały glin dyluwialnych odsłania się kreda tylko po stokach głębiej wypłókanych dolin, ale nigdy na samej wierzchowinie wyżyny. Najwyraźniejsze odkrywki znajdują się po prawym brzegu Bugu pod Wulką Poturzycką, Poturzycą, Sokalem i Skomorochami. Naziom atoli kredowy jest skutkiem denudacyi dyluwialnej wielce nierówny. Widać to dobrze na brzegach Bugowych, gdzie na dłuższej lub krótszej przestrzeni pojawia się kreda, a po chwili obniża się niżej poziomu rzeki (poniżej izohypsy 200 m.).

Po lewym brzegu Bugu, z wyjątkiem Klusowa, nigdzie się nie odsłania kreda, nawet naprzeciw najbliższych przeciwległych jej odkrywek po prawym brzegu. Dopiero dalej ku zd i pnzd. w załomach glinowej wyżyny sokalskiej występuje kreda w znaczniejszej wysokości, jak n. p. w okolicy Uhrynowa, Mycowa, Winnik i t. d., przy izohypsie 230 m.

Odosobniony płat kredy, przykryty cienką warstwą rumoszu czarnoziemnego, znajduje się jeszcze blizko granicy krajowej za Skomorochami. Wysokość naziomu, do którego w tej okolicy kreda sięga, waży się pomiędzy 200—210 m. n. p. m. Na niżu zapadłym, pomiędzy Żółkwią a Mostami Wielkimi z wyjątkiem zachodniej części, pomiędzy Magierowem a Rawą prawie nigdzie nie odsłania się kreda; wchodzi jednak w skład rumoszowego wzgórza, pomiędzy Batiatyczami a Kamionką Strumiłową. Również niema kredy nigdzie odkrytej w wądołach smerekowskiego wału dyluwialnego na wschód od rumoszów żółkiewskich na pdwd. rąkbu mapy żółkiewskiej.

2. Utwór pleistoceński.

Drugą z rzędu formacyą, nadającą właściwe wejrzenie zbadanemu obszarowi, jest utwór pleistoceński. Rozpościera się on powałą zmiennej miąższości na kredowem podłożu o nierównym naziomie. Największa grubość tej pokrywy waży się pomiędzy 10—20 m., jakto bezpośrednio z ułożenia się glin i piasków w tych punktach wnosić można, gdzie pod nią, bądź w naturalnych, bądź w sztucznych odkrywkach odsłania się kreda.

Cały ten utwór, jak na Roztoczu, podzielić można na trzy, wiekiem i wykształceniem petrograficznem różne ogniwa:

a) glina morenowa z żwirami i głazami narzutowymi, rumosze;

b) glina uwarstwowana, piaskowata wraz z piaskami morenowymi;

c) glina nieuwarstwowana, nawiana *(Loess)* wraz z piaskami nawianymi.

W niektórych przekrojach, sięgających aż do podłoża kredowego, wszystkie te trzy ogniwa należycie są rozwinięte, w innych zaś tylko średnie i dolne, lub tylko dolne, złożone z rumoszów, żwirów i głazów narzutowych.

Glina morenowa z żwirami i głazami narzutowymi; rumosze. Najstarszym utworem pleitoceńskim na całem Nadbużu są żwirowiska i głazy narzutowe. Leżą one albo bezpośrednio na rumoszach kredowych, albo w tłustej i zbitej, nie uwarstwowanej glinie morenowej (lodnikowej), sinej lub rdzawo-żółtej, zawierającej grubsze ziarna piasku, miejscami jakby w nią wtłoczone (n. p. pod Batiatyczami), albo w gruboziarnistych piaskach morenowych, przemieszane z drobnymi okruchami kredowej opoki, złomkami otoczonych belemnitów, kolców jeżowcowych i inoceramów.

Gliny żwirowe często są stowarzyszone z piaskami żwirowymi, które tworzą w nich soczewki i smugi, kilkakrotnie się powtarzające, jak n. p. na wyżynie sokalskiej (n. p. tuż pod Sokalem w Babińcu).

Wszelkie te żwirowiska, czy miejscowego czy zamiejscowego pochodzenia, tworzyły denną morenę przesuwających się lodów. Nie są one wszędzie jednakowo nagromadzone. Miejscami brak ich zupełny, nawet na większych obszarach, jak n. p. pomiędzy Żółkwią a Mostami Wielkimi, — gdzieindziej zaś tworzą ławice żwirowe lub na rumoszach kredowych istne pola kamienne, szczególnie w północnej części Nadbuża (Bełzec, Nowosiołki, Uhnów, Waniów, Poździmierz, Skomorochy). Narzutowe głazy zbadanego obszaru niżowego dzielą się w ogólności na: *a)* starokrystaliczne i *b)* osadowe, ostatnie tak miejscowego, jak zamiejscowego pochodzenia. Do starokrystalicznych należą: granity, gnajsy, syenity, porfiryty, dioryty i amfibolity, przeróżne w poszczególnych swych odmianach, pochodzenia skandynawsko finlandzkiego. Skały osadowe są dwojakiego pochodzenia. Jedne z nich zamiejscowe: kwarce, kwarcyty, piaskowce, rogowce i krzemienie, pochodzą z bliższych (środkowa Polska) i dalszych okolic (północna Polska, nadbałtyckie prowincye, Finlandya), północno-europejskiego niżu. Najcharakterystyczniejszymi z nich są czerwone dalapiaskowce, obok granitów najpospolitsze w złożyskach żwirowych i na polach kamiennych. Skały osadowe pochodzenia miejscowego, składają się głównie z złomków i okruchów rozmaitych wapieni trzeciorzędnych, głównie bryłek wapienia litotamniowego, rzadko bardzo słodkowodnego i opoki kredowej. Najważniejszemi atoli z pomiędzy miejscowych skał osadowych są p i a s k o w c e b a t i a t y c k i e, dosięgające zarazem największych rozmiarów jako bryły narzutowe, znane tak z okolicy Rawy Ruskiej (Kamionka, Stara Wieś), jak

z rumoszów w okolicy Glińska, Żółkwi i samych Batiatycz, już pod Kamionką Strumiłową. Są one resztkami trzeciorzędnej pokrywy, zmytej przez lodowce aż po krawędź Roztocza i Podola, a występują jeszcze dalej po prawej stronie Nadbuża (objętego mapami zeszytu VII). Rogowce i krzemienie są najpospolitszymi narzutniakami, rozmieszczonymi głównie w powiecie sokalskim. Średnica ich rzadko jest większą od decymetra. Na nierównej ale wygładzonej powierzchni, posiadają jakby wypłókane krągłe dołki płytsze lub głębsze, zwykle o wyraźnych brzegach. Niektóre z rogowców i krzemieni zawierają odciski skamielin, prawdopodobnie przeważnie kredowych, z których rodzajowo dały się oznaczyć tylko *Pecten* sp., *Terebratula* sp., *Pentacrinus* sp., *Cidaris* sp. W Mianowicach znalazł Dr. W. Uhlig [1]) otoczony okaz gatunku *Parasimilia Fittoni*, najzwyklejszej formy kredy bałtyckiej, jakoteż kilka otoczaków twardego wapienia sylurskiego, prawdopodobnie Beyrichiowego. Krzemienie senońskie różnią się od rogowców swem jednostajnem złożeniem, przełomem szerokomuszlowym, tudzież białą powłoką, powstałą skutkiem wietrzenia. Wraz z tymi krzemieniami znajdują się także otoczone złomki belemnitów (*Belemnitella mucronata*), miejscowo szczególnie na rumoszach bardzo licznie nagromadzone (n. p. Wulka Poturzycka, Mogiła Pożdzimirska). Wapienie słodkowodne (steniatyńskie), pochodzenia mioceńskiego znane są tylko z Uhrynowa i Uhnówka. Szczegółowo są te wapienie opisane w tekście zeszytu VII; występują one typowo w samym Steniatynie i należą również jak piaskowce batiatyckie do ogniwa poderwiliowego, istniejącej tu niegdyś pokrywy trzeciorzędnej.

Wapienie litotamniowe wprawdzie z rzadka rozrzucone, znajdują się jednak prawie wszędzie, pomiędzy żwirami lodnikowymi. Najliczniej występują nagromadzone w okolicy Pożdzimierza (Mogiła) wraz z resztkami fauny trzeciorzędnej.

Erwiliowe zlepieńce piaskowcowe, znajdywane głównie na przedhistorycznych siedliskach w północnej części Nadbuża, należą do sarmackiego utworu. Są one zwykle równoległościennie łupane z jedną lub kilkoma ściankami oszlifowanemi. Ojczyzny ich szukać należy już poza granicami Galicyi w ziemi lubelskiej.

Wapień kredowy (opoka), szczególnie na rumoszach zwyczajny, znajduje się często pomiędzy narzutowymi głazami, a stale w postaci okruchów otoczonych w żwirowisku dyluwialnem.

Największa ilość tych narzutniaków zaledwie 1—2 dm. średnicy dochodzi. Największe narzutowe głazy starokrystaliczne występują tylko w północnym pasie Nadbuża (n. p. pod Skomoro-

[1]) Dr. W. Uhlig. Geol. Beschaf. eines Theiles d. ost.- u. mittelgaliz. Tiefebene. Wien, 1884.

chami[1]) nad Bugiem, pod Wulką Poturzycką i Wołświnem). Bryły większe zwykle nie są dokładnie otoczone, lecz posiadają kształt złomów równoległościanowych z otoczonemi tylko krawędziami. Powierzchnia ich bywa gładka, rzadziej chropowata (głównie amfibolity). Największemi są bryły piaskowca batiatyckiego, dosięgające niekiedy kilku metrów sześć. objętości o krawędziach często ostrych lub nieznacznie ogładzonych.

Wszelkie te żwirowiska i narzutowe głazy zostały osadzone w jednym i tymsamym czasie, a to w chwili przesuwania się lodów północy ku krawędzi płyty podolsko-wołyńskiej. Miąższość tych żwirowisk morenowych jest stosunkowo małą, ale w tych granicach wielce zmienną. Tworzą one miejscami warstwę zaledwie decymetrową, rzadko grubości jednego metra dochodzącą. Gdzieindziej znowu warstwa ta zupełnie zanika, ustępując glinie uwarstwowanej, bezpośrednio na kredzie ułożonej.

Rumosze. Warstwa górna kredy działaniem wód lodnikowych pokruszona i zwietrzała w postaci glinki białawej, wapienno-ilastej wchodzi w bezpośredni związek z żwirowiskami morenowemi. Zwykle bowiem w tej glince trafiają się rozrzucone ziarna grubego piasku, okruchów starokrystalicznych obok większych bryłek, tworzących nieraz na znaczniejszej przestrzeni pola kamienne. Te charakterystyczne rumosze kredowe są rozwinięte, tak u podnóża Roztocza, jak wśród samego niżu, gdzie zajmują nieraz znaczne płaty (wyspy kredowe). Często są te rumosze poprzerywane piaskami, niekiedy w wydmy rozwianymi. Rumosze te przechodzą zwykle w czarnoziem bądź ilasty, ciężki, sapowaty, bądź piaskowaty, odznaczający się właściwą roślinnością stepową.

Na mapach Hilbera i Uhliga, są te rumosze w postaci płatów kredowych wydzielone, a zatem jako miejscowy, a tak znamienny utwór dyluwialny wprost pominięte.

Rozmieszczenie pionowe i poziome żwirowisk i głazów narzutowych. Twierdzenie Dra W. Uhliga, jakoby większe głazy narzutowe trzymały się przeważnie wyższych punktów, a na niższych częściach obszaru niżowego tylko drobniejsze otoczaki i żwiry występywały, niema należytej podstawy (l. c. str. 195). Bryły bowiem większe spotykają się tak na wyższych, jak niższych punktach niżu (n. p. na rumoszach niżowych), podobnie jak to ma miejsce na Roztoczu. Wszędzie jednak, gdziekolwiek pod gliną rozwinęła się warstwa żwirów, co także i Uhlig zauważał, znajduje się grubszy materyał w samym spągu, a im wyżej w tej warstwie, tem drobniejsze żwiry i otoczaki się pojawiają.

---

[1]) Jedna z tych brył (granit czerwony) znajduje się w parku Poturzyckim, przeniesiona tu prawdopodobnie z rumoszów za Skomorochami. Bryła ta ma 0·58 cm. dług., 0·32 cm. szer. i 0·22 m. grubości.

W poziomem swem rozmieszczeniu starokrystaliczne głazy narzutowe trzymają się głównie pasu północnego. Linia przewijająca się od Rawy Ruskiej, dalej rumoszami poniżej Uhnowa, Bełza (Waniów) i Krystynopola (Wołświn) jest południowo-wschodnim kresem ich rozmieszczenia. Poza tą linią ku Żółkwi i Kamionce Strumiłowej (Batiatycze) miejsce starokrystalicznych skał zajmują tylko piaskowce batiatyckie i rogowce.

Glina uwarstwowana i piaski morenowe. W bezpośrednim związku z warstwą żwirową i narzutowymi głazami znajdują się gliny i piaski uwarstwowane. Na wierzchowinie sokalskiej (w pasie północnym niżu), tworzą one wszędzie średnie ogniwo utworu pleistoceńskiego i przechodzą zwolna ku górze w glinę nieuwarstwowaną czyli nawianą. W środkowej części Nadbuża przeważnie występują piaski morenowe, poprzerywane znaczniejszemi smugami i płatami gliny piaskowatej; w południowej zaś części u podnóża samego Roztocza żółkiewskiego i na dyluwialnym wale smerekowsko-żółtanieckim rozwinęła się sama tylko glina, w dolnej swej części piaskowata.

Gdziekolwiek głębiej glina jest odsłonięta, czy to w naturalnych, czy sztucznych odkrywkach, ułożyły się na żwirowiskach morenowych lub naprzemian z niemi piaskowate gliny lub piaski dokładnie uwarstwowane. W braku żwirów leżą te gliny bezpośrednio na kredzie. Są one albo sine albo rdzawo-żółte, niekiedy z limonitowemi płaskurami i wałkami, tłuste lub chude, stosownie do mniejszej lub większej zawartości piasku. Ku górze przechodzą te gliny zwykle w żółtą, piaskowatą, różniącą się od górnej tylko uwarstwieniem z smugami i soczewkami wtrąconemi czystego piasku lub drobnego żwiru, wytworzonego tak z okruchów starokrystalicznych jak skał miejscowego pochodzenia. Często w tych glinach występują bryłki krągłe, wewnątrz zwykle popękane lub próżne ilastego wapienia (grzechotki wapienne). Niekiedy znowu piaski mają stanowczą przewagę i odcinają się ostro od górnoległych warstw gliny.

Uwarstwowane gliny piaskowate rozwinęły się głównie wzdłuż łożyska Bugowego, szczególnie po lewym brzegu, gdzie tworzą zarazem najniższą terasę dyluwialną, odznaczającą się bardzo urodzajną glebą.

Mimo zmienności petrograficznej, jakiej ulega to ogniwo, fauna wykryta w niem jest bardzo stałą. W skład jej wchodzą następujące gatunki lądowe i bagienne:

1. *Helix hispida* L. i var. *septentrionalis* Cl. Skomorochy, Sokal, Rowiszcze, Winniki, Pieczygóry i t. d. b. p. (Uhlig).

*2. *Helix tenuilabris* Br. Sokal (Babiniec), Boratyn, Rowiszcze b. p.

*3. *Helix striata* Müll. var. *Nilsoniana* Beck. Sokal (Babiniec), Skomorochy. r.

4. *Pupa muscorum* L. Sokal, Boratyn, Winniki, Pieczygóry, Zabuże. Rowiszcze, Waniów, Skomorochy, i t. d. b. p. (U.).

*5. *Pupa columella* Mart. Waniów, b. r.

6. *Succinea Pfeifferi* Rossm. Waniów, Skomorochy, Cieląż, Babiniec, r. (U.).

7. *Succinea oblonga* Drap. Sokal (Babiniec), Boratyn, Winniki, Pieczygóry, Zabuże, Rowiszcze, Skomorochy, Waniów, i t. d. b. p. (U.).

8. *Limnaea palustris* Müll. var. *septentrionalis* i var. *fusca* Waniów, Cieląż, Pieczygóry, Boratyn, Skomorochy, Zabuże, Sokal (Babiniec), i t. d. p. (U.).

9. *Limnaea peregra* Müll. Zabuże, r.

10. „ *truncatula* Müll. Skomorochy, Waniów, r.

11. *Planorbis marginatus* Drap. Sokal (Babiniec), Boratyn, Żabuże, Skomorochy, Waniów, i t. d. p. (U.).

12. *Planorbis rotundatus* Poir. Sokal (Babiniec), Zabuże, Boratyn, Skomorochy, Waniów, Cieląż, p. (U.).

13. *Planorbis Rossmaessleri* Auersw. Skomorochy, Cieląż, r.

14. „ *albus* Müll. Sokal (Babiniec), b. r.

15. *Valvata piscinalis* Müll. Sokal (Babiniec), Skomorochy, b. r. (U.).

16. *Valvata macrostoma* Stech. Sokal (Babiniec), b. r.

17. *Pisidium* aff. *Scholtzi* Cl. Skomorochy, r.

Stan zachowania wątłych skorupek tych mięczaków jest wogóle bardzo dobry. Szczególnem jest to, że nawet w dolnej glinie sinej pomiędzy żwirami w całości się zachowały, gdy tymczasem w wyższych poziomach występują zwykle w nieoznaczalnych okruchach, co przemawiałoby za drugorzędnem ich ułożeniem przez późniejsze strumienie polodnikowe.

Do najpospolitszych, a zarazem przewodnich form należą:

Helix hispida L.
„ *tenuilabris* Br.
Pupa muscorum L.
Succinea oblonga Drap.
Limnaea palustris Müll.
Planorbis marginatus Drap.
„ *rotundatus* Poir.

których nie brak (zwłaszcza 4 pierwszych) prawie żadnej odkrywce gliny uwarstwowanej.

Dr. W. Uhlig z tego samego obszaru wymienia tylko 11 gatunków (l. c. str. 216), oznaczonych w powyższym spisie literą (U), między którymi brak właśnie najbardziej dla tego poziomu

znamiennych, a obecnie w środkowej Europie wymarłych form północno-europejskich: *H. tenuilabris* Bs. i *Pupa columella* Mart.

Na podstawie tej fauny usiłuje Uhlig uzasadnić rzeczne powstanie uwarstwowanej gliny dyluwialnej (*fluviatiler Diluviallehm*), gdy tymczasem elementa tej fauny, jak z powyższego spisu wynika, są tylko lądowe i bagienne. Niema tu żadnej gruboskorupnej formy, (zwłaszcza obecnie tak pospolitych skójek), któreby wskazywały na działanie wód płynących, których prądowanie silniejsze niezawodnie odbiło się w starodyluwialnej faunie. Bezpodstawną jest zatem nazwa użyta przez Uhliga dla glin i piasków uwarstwowanych tego poziomu: *„fluviatiler Diluviallehm* i *fluviatiler Diluvialsand"* wraz z całą rzeczną teoryą powstania tych utworów. Natomiast w tej faunie widzimy tylko osady wód stojących, bagiennych w tej opoce, kiedy lodowce cofały się ku północy, a stosunki klimatyczne i hydrograficzne wcale były różne od dzisiejszych.

Piaski, równorzędne glinie uwarstwowanej zajmują przeważną część obszaru środkowego Nadbuża, pomiędzy sokalską wyżyną dyluwialną, a Roztoczem i dyluwialnym wałem kulikowskim. Bliżej tylko rumoszów, gdzie miąższość tych piasków jest nieznaczna i bezpośrednie widać ich ułożenie na opoce kredowej, są one zwykle dokładnie uwarstwowane (n. p. Klusów, Poździmierz i t d.). W samym spągu leży zwykle wtedy żółta, zbita glina z rzadka rozrzuconemi ziarnami piasku (n. p. Sielec nad Bugiem), lub sina, ilasta z fauną złożoną z tych samych form (n. p. pod Waniowem), jakie w tym samym poziomie na wyżynie sokalskiej występują. Jestto znowu Uhliga *„fluviatiler Lehm mit Sandbedeckung"*, utwór według niego odrębny, wydzielony także na jego mapach osobną barwą. Nie ulega jednak wątpliwości, że te piaski z dołującemi glinami są zupełnie równorzędne uwarstwowanym glinom i piaskom wyżyny sokalskiej.

Tak w piaskach uwarstwowanych (n. p. Rusinów, Waniów) jakoteż na tych samych piaskach w wydmy rozwianych, znajdują się bardzo liczne okruchy skał starokrystalicznych, a niekiedy nawet większe ich bryły, co również za ich równoczesnością z gliną uwarstwowaną przemawia. Miąższość piasków niżowych ocenia Uhlig w przybliżeniu najmniej na 15 m.; jest ona atoli dalej od rumoszów zapewne znacznie większą, ale w braku głębszych wkopów nie można jeszcze przeciętnej ich miąższości nawet w przybliżeniu bliżej oznaczyć. Jedynie wiercenia głębsze mogłyby rzecz tę wyjaśnić.

Tam, gdzie szczere piaski występują, wytworzyły się w stepowym okresie wydmy i zwałowe nasypy (duny) piasków. Wydmy, zajmujące znaczniejsze obszary są w ogólności rzadkie. Trzymają się one przeważnie pobliża brzegów Bugowych. Nie są one atoli

odsepiskami dzisiejszych wód Bugowych, bo niema w nich ani śladu rzecznych mięczaków i nie były też od dawien dawna zalesione. W takim samym stanie, w jakim je dziś widzimy, istniały jeszcze w opoce przedhistorycznej (neolitycznej), czego dowodem są liczne pozostałości z owego okresu (spaleniska, czerepy, kamienne toporki, strzałki i t. d).

Wielce znamiennymi dla tej części zapadłego niżu są nasypy zwałowe piasków czyli duny, zwane także „grzędami", wzniesione nieraz do kilkunastu metrów ponad dnem naziomu niżowego. Przewijają się one w kierunku przeważnie zd.-wd. i to poprzecznie do dzisiejszego kierunku wód bugowych Ciągną się one nieraz na długość kilkunastu kilometrów (n. p. Wołowa Grzęda w okolicy Kupiczwoli, grzęda weryńska, pomiędzy Turynką a Żedłcem, grzęda żółkiewska, pomiędzy Żółkwią a Błyszczywodami, Wysoka Góra i Kluczowa Góra, pomiędzy Ratą a Bugiem, w okolicy Sielca i t. p.). Grzęd tych trzymają się zwykle drogi śródleśne w puszczach Nadbuża.

Gdzie do tych piasków nasypowych przymieszały się gliny, tam też te zwały są niższe, szersze i w mniej wyraźne wypuklają się garby. Nasypy te zalesiły się w okresie postepowym i w tym stanie przetrwały do obecnej chwili.

Glina nieuwarstwowana (nawiana, „Loess") Glina ta jako górne piętro pleistocenu, rozwinęła się typowo tylko na wyżynie sokalskiej i w południowym pasie na wale smerekowsko-żółtanieckim. Charakter petrograficzny tej gliny zupełnie jest taki sam, jak w wschodniej części Nadbuża, tudzież na płaskowyżu podolskim.

Tam, gdzie ta glina ostro się odgranicza od uwarstwowanej, występują zwykle bezpośrednio pod nią piaski z okruchami mięczaków dyluwialnych (jak n. p. na wyżynie sokalskiej). Rzadziej ułożyła się ta glina bezpośrednio na kredzie Zwykle jednak glina ta przechodzi nieznacznie w uwarstwowaną i jedynie tylko przewaga piasku i obecność lub brak mięczaków dyluwialnych, wyróżnia wówczas obie te gliny: uwarstwowaną jako starszą polodnikową i nieuwarstwowaną, jako młodszą czyli stepową. Ku górze przechodzi glina nieuwarstwowana w uprawną mniej lub więcej czarnoziemną glebę, przypominającą podolską. Rozmieszczenie tej gliny tak na wierzchowinie sokalskiej, jak smerekowsko-żółtanieckiej nie jest jednostajnem. Po stokach dolin i wadołów, podobnie jak na Roztoczu i wyżynie podolskiej układają się gliny tak uwarstwowane, jak nawiane jednostronnie. Najlepiej uwidocznia się ta asymetrya w dolinie samego Bugu, tudzież jego dopływów przewijających się wierzchowiną sokalską. Na stokach ku zd. zwróconych zwykle te gliny są słabo lub wcale nierozwinięte, gdy tymczasem na przeciwległych lekko nachylonych zboczach potężne tworzą zwały, sięgające aż do dna dolin. Podstawą tego

ułożenia się glin jest asymetryczna denudacya kredy, wytworzona w chwili przesuwania się lodów śródlądowych, wypełniających niegdyś całe dzisiejsze Nadbuże.

3. Utwory alluwialne.

Pod koniec pleistocenu rzeźba dzisiejsza Nadbuża była już wykończoną. Złożyska żwirów, piasków i glin wraz z rumoszami okryły się już wcześnie roślinnością naprzód stepową, a następnie leśną. Również i sieć hydrograficzna z końcem tego okresu była już taką, jaką dzisiaj ją widzimy. Na pleistoceńskich złożyskach wytworzyła się gleba próchnicowa, stosownie do swego podkładu rozmaita, bądź rumoszowa, bądź piaskowata, bądź gliniasta z właściwą fauną i florą na obszarach nieuprawnych, a złożoną z elementów, bądź pustyniowego (arktycznego), bądź stepowego, bądź leśnego okresu.

Do osadów alluwialnych należą wszelkie wypłóczyska piasków u podnóża Roztocza, namuły potoków i rzek obustronnie układające się wzdłuż ich nizkich, zalewnych brzegów. Namuły te ponad Bugiem sięgają do wysokości około 3 m. ponad normalnym stanem wody i tworzą pierwszą terasę, bardzo wyraźnie odciętą od następnej już dyluwialnej, na której jeszcze w wysokości 4—5 m. przy najwyższym stanie Bugu (w czasie wylewów) widoczne są najmłodsze namuliska rzeczne. Tuż powyżej tej linii zabudowały się tak osady dzisiejsze, jakoteż zachowały się liczne ślady dawnej kultury z epoki jeszcze przedhistorycznej (neolitycznej) nietylko nad Bugiem, lecz także w wielu innych punktach Nadbuża.

Do utworów alluwialnych należą jeszcze tworzące się podziśdzień torfowiska na zapadłych częściach niżu wśród bagnisk śródleśnych i błot rozległych.

Na uwagę zasługują jeszcze liczne jeziorka rozrzucone na wierzchowinie sokalskiej, rzadziej na piaskach niżowych (n. p. Parchacz, Kunin). Występują one w kotlinowatych, szeroko i płasko lejkowatych zagłębiach, a przypominają podobne jeziorka na Podolu stepowem (n. p. jeziorka Pantalichy). Powstały one bądź skutkiem wymycia dyluwialnych piasków lub piaskowatej gliny przez wody zaskórne, bądź powstały jeszcze w okresie lodowym, kiedy na głębiej wyżłobionych przez lodowce częściach niżu gromadziły się wody, tworzące jeziora polodnikowe.

III. Niż Sanowy (Nadsanie).

Na zachód od Roztocza, tak na mapie grodecko-janowskiej, jak rawskiej, rozpościera się obszar niżowy lekko sfalowany, w czę-

ści opolny, w części lesisty, zajęty piaskami i glinami dyluwialnemi, z pod których dopiero na zachodnim skrawku mapy grodecko-janowskiej z pod grubej ich pokrywy przebijają się iły mioceńskie. Rzeźba tego niżu w południowej swej części jest odmienna aniżeli w północnej. Na zd. od Gródka i Szkła ku Sądowej Wiszni i Jaworowu, przewijają się w kierunku mniej więcej równoleżnikowym wały glinowe, rozgraniczone dolinami o zboczach łagodnie nachylonych, poprzerywane na niższych punktach płatami piasków (jak n. p. w okolicy Sądowej Wiszni, Szkła i Jaworowa). Najwyższemi swemi wzniesieniami glinowe te wały rzadko przekraczają izohypsę 300 m.[1], lecz zwykle ważą się około 270 m. Najwyższym jest wał ciągnący się samym południowym skrawkiem mapy grodecko-janowskiej, sądowo-wiszeński, tworzący zarazem dział wodny, pomiędzy Dniestrem a Sanem. Drugi wał glinowy, szeroko rozpostarty, wielokrotnie rozczłoniony tak dopływami rzeczułki Wiszni jak Szkła, mużyłowiecko-rogoźniański, przechodzi szeroką nasadą zwolna w Roztocze, pomiędzy Szkłem a Gródkiem. Trzecim wreszcie wałem, rozwiniętym pomiędzy rzeczułką Szkłem a Zawadówką, jest jaworowsko-krakowiecki, przypierający również do Roztocza, pomiędzy Starzyskami a Kurnikami. Wierzchowiny tych wałów opolne, lekko pogarbione, przechodzą łagodnemi zboczami w wądoły i doliny, miejscami kotlinowato rozszerzone (n. p. pomiędzy Barem a Dobrzanami, Nowosiołkami a Tuczapami, Bruchnalem a Berdychowem i t. d.).

Główniejsze dopływy Sanu, jak potok Raków z Wyżnią, potok Szkło i Zawadówka, przewijające się pomiędzy tymi wałami w kierunku zd. lub pnzd. zabierają z obu ich stoków liczne ale zwykle nikłe dopływy boczne. Dno dolin, któremi te dopływy przelewają się ku Sanowi, jest zwykle moczarowate, nieraz tak zabagnione, że dopiero przekopami może być częściowo odwodnione.

Większe stawy istnieją tylko na rzeczułce Szkle (staw olszaniecki i jaworowski), wiele zaś pomniejszych już dawniej spuszczono, jak n. p. w okolicy Sądowej Wiszni i Jaworowa (Milatyn, Bruchnal i t. d.). W okolicy Rodatycz i Jaworowa jeszcze w pierwszej połowie bieżącego stulecia na niedostępnych zalewach istniały żeremia bobrowe, których dziś już ani śladu.

Na szczególną uwagę zasługują silne źródła, bijące u podnóża Roztocza, pomiędzy Szkłem a Kurnikami, tudzież źródła siarczane w okolicy samego Szkła i Niemirowa, występujące właśnie na tym pasie, na którym Roztocze zapada ku Sanowemu zagłębiu.

---

[1]) Mogiła Turecka 322 m., Czerniszyna 320 m., Wołczuchy 313 m., Milotyn 304 m., Ożomla 302 m., Ebenau 300 m.

Budowa geologiczna. W skład tego obszaru wchodzą dwa tylko utwory; mioceński i pleistoceński. Wprawdzie tu tak samo, jak na Nadbużu utwory pleistoceńskie w postaci glin i piasków, jednostajną tworzą pokrywę, ale podłoże tego obszaru niżowego jest wcale innem. Miejsce opoki kredowej Nadbuża zajmują tu iły mioceńskie podkarpackie, przechodzące bliżej Roztocza, prawdopodobnie w równorzędne z nimi iły i wapienie naderwiliowe. W naturalnych odkrywkach iły te występują dopiero na zd. skrawku mapy grodecko-jaworowskiej. Tworzą one jednak najprawdopodobniej jądro wyżwymienionych wałów dyluwialnych, osłonięte grubą powałą glin dyluwialnych. Iły te zwane „krakowieckimi" [1]) są popielate lub zielonawe, w spojach szczególnie z licznie rozsianemi łuszczkami muskowitu, na wskróś jednostajne, z nadzwyczaj drobnego miału złożone, cienko uwarstwowane, bezskamielinowe, zwykle pofałdowane (n. p. w samej Sądowej Wiszni). Petrograficznie różnią się one od iłów wapnistych naderwiliowych, wzdłuż podnóża Roztocza rozwiniętych, chociaż co do wieku są z nimi najprawdopodobniej równorzędne. Są to górno-mioceńskie iły podkarpackiego utworu solonośnego, zajmujące całe zagłębie nadsanowe. W prostej linii, pomiędzy Jaworowem a Szkłem są one zaledwie na milę oddalone od Roztocza i zapewne na tej przestrzeni przechodzą wyraźnie w naderwiliowe iły, odsłonięte w okolicy Szkła i Niemirowa.

Utwory pleistoceńskie mają w ogólności ten sam charakter jak po wschodniej stronie Roztocza. Najstarszem złożyskiem są żwirowiska i głazy narzutowe, niejednostajnie rozrzucone po całym obszarze niżowym, złożone tak z starokrystalicznego materyału północno-europejskiego, jak miejscowego. Występują one tak w glinach, jak piaskach morenowych, gdzieniegdzie bardzo licznie nagromadzone. Bryły narzutowe większych rozmiarów, dosięgające półmetrowej lub większej średnicy, są wogóle rzadkie i trafiają się najczęściej w pobliżu samego Roztocza na rozmytych przez dawniejsze i dzisiejsze wody piaskach dyluwialnych. W braku głębszych odkrywek naturalnych i wkopów, trudno na razie dośledzić spągu tych glin i piasków żwirowych i na tej podstawie ocenić nietylko miąższość owych najstarszych złożysk morenowych, lecz wogóle całego utworu pleistoceńskiego. Z porównania najwyższych punktów tego obszaru, ważących się około równowyżnych 270—300 m., a najniższych pomiędzy 220—250 m. wynikłaby przeciętna miąższość dla całego dyluwium około 50 m., cyfra w każdym razie zbyt wysoka. Część znaczna tej miąższości z wszelkiem prawdopodobieństwem odpada na iły trzeciorzędne, tworzące pod-

[1]) M. Ł. Iły krakowieckie. Kosmos XXII, 1897.

łoże całego tego obszaru, a zarazem jądro wałów dyluwialnych, zakryte płaszczowato dyluwialnemi glinami i piaskami. W braku odkrywek naturalnych jedynie wiercenia głębsze, wykonane na 30—50 m. w różnych punktach niżu nadsanowego mogłyby sprawę tę wyświetlić.

Młodszem ogniwem pleistoceńskiem są piaski i gliny tak uwarstwowane jak nieuwarstwowane, czyli nawiane. Piaski zajmują nietylko dno dolin, lecz także rozścielają się mniejszymi lub większymi płatami na wyniosłych garbach obszaru niżowego, szczególnie w pobliżu Roztocza, dosięgają niekiedy równowyżnej 300 m., a nawet gdzieniegdzie ją przekraczają, przechodząc w charakterystyczne wydmy, jak to n. p. w okolicy Szkła i Niemirowa widoczna. Rozmieszczenie jednakże tych piasków nie znajduje się w ściślejszym związku z dzisiejszymi stosunkami hydrograficznymi. Piaski te bowiem występują tak przy łożysku potoków i rzeczułek, zamulając ich koryta, jakoteż zdala od nich na wierzchowinie przegradzających je wałów dyluwialnych. Wielce znamiennymi są odsepy piasków, tworzące wydmy lub do kilkunastu nieraz metrów wysokie wały czyli duny, zwykle w dolinach rzecznych. Są to w późniejszym okresie pleistoceńskim nawiane piaski, równorzędne nawianym glinom. Piaski te zawierają bardzo wiele domieszanego materyału starokrystalicznego w postaci nietylko okruchów i drobnego żwiru, poczem je na pierwszy rzut oka rozróżnić można szczególnie pod Roztoczem od piasków trzeciorzędnych, lecz także złomki i większe bryły narzutowe.

Gliny młodsze od morenowej, rozmieszczone bądź po załomach, bądź na wierzchowinie garbów dyluwialnych są w dolnej swej części uwarstwowane, w górnej zaś nieuwarstwowane (nawiane). W składzie ich jednak przeważają piaski, szczególnie w glince uwarstwowanej, w różnym stosunku ilościowym do niej przymieszane.

Pomiędzy Gródkiem a Sądową Wisznią są te gliny bardziej ilaste, a tym sposobem zbliżone do glin wierzchowiny podolskiej, a nawet podobnie jak te zwolna przechodzą w czarnoziemną glebę próchnicową (n. p. pomiędzy Gródkiem, Tuczapami a Mołoszkowicami), dalej zaś ku zd. i pn. są one znowu bardziej piaskowate, jak n. p. w okolicy Sądowej Wiszni, Jaworowa i Niemirowa.

Pod względem petrograficznym często trudno wyróżnić gliny piaskowate od piasków dyluwialnych, które znowu również zwolna przechodzą w szczere piaski. W ogólności jednak gliny uwarstwowane, szczególnie w dolinach odznaczają się bezwzględnie większą ilością piasku domieszanego, aniżeli gliny nieuwarstwowane.

Tylko w glinach uwarstwowanych w dyluwialnym pasie, pomiędzy Gródkiem a Sądową Wisznią występuje fauna mięczaków dla nich znamienna, a złożona z następujących gatunków:

Helix hispida L. i var. *septentrionalis* Cl.
H. tenuilabris Br.
Pupa muscorum L.
Cochliocopa lubrica Müll.
Succinea oblonga Drap.
Limnaea palustris Müll. v. *fusca*.
Sphaerium corneum L.

Na północ od tego pasu, tak na mapie grodecko-jaworowskiej, jak rawskiej, nie spotkałem się nawet ze śladami tej fauny, gdzieindziej tak charakterystycznej dla tego poziomu. Zapewne nie sprzyjały jej istnieniu warunki, w jakich ta sama glina układała się po wschodniej stronie Roztocza na niżu Bugowym.

Opis szczegółowy topogeologiczny.

Żółkiew (sł. XI. pas 4).

Mapa ta z wyjątkiem południowo-zachodniego kąta, na który zachodzi część Roztocza lwowsko-rawskiego, obejmuje niż Bugowy, pomiędzy rzeką Ratą i jej głównymi dopływami: Żedłcem, Świnią i Białą. Na pd. rąbku mapy na wd. od Roztocza żółkiewskiego przewija się tym niżem wał dyluwialny od Smerekowa ku Pieczychwostom, jako część wału kulikowskiego, znanego już z mapy lwowskiej. Ku pn. i wd. niż ten zupełnie jest otwarty, przechodzi bowiem w dalsze obszary Nadbuża mapy kamioneckiej i sokalskiej.

1. Roztocze żółkiewskie.

Odłam Roztocza lwowsko-rawskiego, zajmujący pdzd. kąt mapy żółkiewskiej, pomiędzy Mierzwicą (Wiesenbergiem), Macoszynem, Żółkwią a Glińskiem, jest wyżyną wielokrotnie dolinami i debrami erozyjnemi porozcinaną. Wyżyna ta brzegiem swym północnym, nagle jest ku przyległemu niżowi zerwana, wypustkami zaś ku pdwd. skierowanemi, łagodnie się stacza ku macoszyńskiej zatoce rumoszowej. Najwalniejszą doliną, przecinającą cały ten skrawek Roztocza od zd. ku wd. skierowaną, jest głęboka dolina skwarzawsko-mokrotyńska. Poczyna się ona pod Skwarzawą Nową, a ciągnie się popod Mokrotyn, aż do Macoszyna. Dnem jej przewija się potok Świnia, zawracający się od Macoszyna ku Żółkwi samem prawie podnóżem Roztocza. Dolina

ta wytworzona jeszcze w okresie lodowym, oddziela od trzonu Roztocza lesiste pasmo wzgórzy pomiędzy Glińskiem (Wilcza Góra) a Żółkwią (Haraj), rozwidlając się od Skwarzawy Starej na dwa pomniejsze pasemka, z których jedno tuż nad Żółkwią obniża się ku Soposzynowi, a drugie ku Macoszynowi. Do mokrotyńskiej doliny od pd. rozwierają się głęboko w miazgę Roztocza wżarte debry na 3—5 km. długie, odwodniające północne jego stoki. Od lewego zbocza tej doliny na całej jej długości krótkie tylko, zaledwie na kilkaset metrów długie deberki i wertepy, wcinają się popod Wilczą Górę i Las Zagumienny. Z tej też strony wyjąwszy nikły potoczek z Skwarzawy Starej, potok Świnia nie przyjmuje żadnego dopływu.

Najwyższe wzniesienia głównej miazgi Roztocza żółkiewskiego przypadają na zachodnie jego skrzydło, pomiędzy Polanami, Majdanem a Skwarzawą Nową: Kamienna Góra (404 m.), Polański las (394 m.), Kopań (390 m.), Czarna Góra (383 m.) i t. d. Najwyższym punktem pasma oderwanego od miazgi Roztocza, pomiędzy Żółkwią a Glińskiem jest Wilcza Góra (374 m.) i Haraj (351 m.). Z porównania z najbliższą równowyżną dna niżowego u podnóża Roztocza, ważącą się pomiędzy 240—250 m., różnica pomiędzy najwyższymi punktami wierzchowiny Roztocza a przyległym niżem wynosi przeciętnie zwyż 100 m.

Pod względem budowy geologicznej cały ten skrawek Roztocza łączy się bezpośrednio z tegoż miazgą główną na mapie lwowskiej. Ta sama kreda o nierównym naziomie, odkrywa się tu podobnie jak w okolicy Lwowa powyżej izohypsy 300 m. Kreda ta jest tu również podłożem tego samego co do wieku utworu trzeciorzędnego, jednakże w poszczególnych poziomach odmiennie wykształconego. Utwór dyluwialny w postaci glin uwarstwowanych i nawianych, tworzy tu również pokrywę niejednakiej miąższości, asymetrycznie po stokach Roztocza rozwiniętą [1]).

Mokrotyn. Od wsi samej ku wierzchowinie Roztocza wcinają się głębokie debry i zwory, podobne do zwartych dolin górskich. Docierają one aż do kredy i rozgałęziają się tem więcej, im bliżej wdarły się pod wierzchowinę, gdzie tworzą istny labirynt bocznych rozpadlin, nadając jej wejrzenie dziko poszarpanego naziomu, (jak n. p. w okolicy Lwowa, pomiędzy Grzybowicami a Zboiskami). Charakter ten przebija się w górnych zwałach gliny, tworzącej do kilkunastu metrów wysokie ściany, zarosłe u góry sosną, brzozą i jałowcem. Co krok to zmienia się malowniczy krajobraz tych

---

[1]) W opisie tej części Roztocza, oparłem się głównie na dawniejszej swej pracy, umieszczonej w Kosmosie: Materyały do geologii okolic Żółkwi. Lwów, Kosmos, 1887.

dolin zwartych, których dnem sączą potoki, zanikające jednak pod wymulonymi piaskami u ich ujścia.

W spągu tych glin u góry nawianych, dołem uwarstwowanych i piaskowatych, występują liczne płaskury limonitowe, złomki pni drzewa skrzemieniałego, bądź ogładzone, bądź nieogładzone wraz z otoczakami litotamniowymi i czarnymi krzemieniami. Z dyluwialnych mięczaków występują tu znamienne dla gliny uwarstwowanej:

Helix hispida L.
„ *tenuilabris* Br.
Pupa muscorum L.
„ *columella* Mart.
Succinea oblonga Drap.
Limnaea truncatula Müll.

W debrach najdalej ku wierzchowinie od Mokrotyna wciętych już prawie na samym brzegu mapy, odsłania się poza wsią cały szereg warstw trzeciorzędu w całej swej miąższości od powały glinowej, aż po kredę senońską (ob. Materyały do geologii okolic Żółkwi, str. 15). Najwyżej tuż pod warstewką limonitową w spągu gliny leży *a)* wapień ilasty, piaskowaty do kilku dm. gruby, bezskamielinowy. W wielu punktach warstewka ta uległa denudacyi, a glina ułożyła się bezpośrednio na *b)* wapieniu gruzowatym, powyżeranym, złożonym jakby z okruchów ostrokrawędzistych, zlepionych krysztalicznym kalcytem, barwy rdzawo-brunatnej, tworzącym do 2 m. gruby pokład, petrograficznie równorzędny z wapieniem ratyńskim w najbliższej okolicy Lwowa. Warstwa tego wapienia (zwanego w Glińsku „serowcem“), jest bardzo ważnym poziomem stratygraficznym dla całego tutejszego trzeciorzędu. Pod tym wapieniem leży *c)* łupek ilasty, zielonawy, ku spągowi piaskowaty, bezskamielinowy, od kilku dm. do 2 m. miąższy. Poniżej ułożyła się pierwsza warstewka *d)* ilasto-piaskowata, dość zbita z skamielinami poziomu naderwiliowego (kaizerwaldzkiego):

Thracia ventricosa Phil.
Corbula gibba Ol. b. l.
Leda fragilis Chem.
Nucula nucleus L. b. l.

Cieniutką tę zaledwie na 1—3 dm. grubą warstewkę przedziela *e)* piasek zielonkowaty, ilasty, do 2 m. miąższy z takiemiż samemi skamielinami, ale rzadziej wtrąconemi od *f)* warstwy 3 dm. grubej, złożonej z ilastego łupku piaskowatego, szarawo-zielonawego z skamielinami:

Corbula gibba Ol.
Panopaea Menardi Desh.
Thracia ventricosa Phil.
Isocardia cor L.
Venus cincta E.
Cardium praeechinatum Hilb.
„ *baranovense* Hilb.
Lucina borealis L.
Nucula nucleus L.
Leda fragilis Chem.
Ostrea digitalina du Bois.
Serpula cf. *gregalis* E.

Pod tą warstwą rozwinął się pokład *g)* do 8 dm. gruby wapienia litotamniowego z rzadko wmieszanemi skamielinami. Jestto ten sam pokład, który bezpośrednio pod erwiliowym zlepieńcem, (którego brak w tem miejscu), występuje w okolicy Lwowa, jako wapień średniolitotamniowy.

Poniżej tej ławicy litotamniowej, jedynej w całym przekroju, a tworzącej także w okolicznych debrach w poprzek sterczące i stromo urwane progi, ułożyły się *h)* piaski zielonawe, do kilkunastu metrów miąższe z wtrąconemi warstewkami iłów szaro-zielonawych lub popielatawych, nie stanowiących tu atoli nigdzie stałego poziomu. Miejscami występują w dolnej części tych piasków gniazda rudowęgla, mocno przejętego iłem czarniawym (debra Szełewija). W samym spągu przechodzi barwa tych piasków w malachitową. Pas ten *i)*, do 0·5 m. gruby, odgranicza się ostro od dołującej kredy. Miejscami te piaski tężeją w dość zwięzłą warstewkę i zwykle grubszem odznaczają się ziarnem.

W debrze Szełewija, w miejscu, gdzie do niedawna łamano kamień ciosowy, stosunki uwarstwienia wprawdzie w ogólności są prawie te same, jak w opisanym powyżej przekroju, ale warstwy naderwiliowe są nieco odmiennie wykształcone. Pod gliną dyluwialną po spłókaniu górnoległych warstw trzeciorzędnych leżą do 2 m. miąższe łupki ilastowapienne z znamienną małżką *Ervilia pusilla* Phil., która w warstewce, leżącej bezpośrednio na litotamniowym wapieniu z towarzyszącemi jej: *Modiola Hoernesi* Rss. i *Cardium praeobsoletum* Łom., jest nagromadzona tak licznie jak w najbliższej okolicy Lwowa (warstewka erwiliowa).

W wapieniu litotamniowym, przechodzącym w dolnych spojach w piaskowiec wapnisty do 9 dm. miąższy, znajdywałem jeszcze: *Venus cincta* E. (b. l.), *Cerithium deforme* E. i *Monodonta angulata* E. Poniżej tej ławicy rozwinęły się do + 20 m. piaski zielone, bliżej swego spągu z gniazdami rudowęgla, a w samym

spodzie z znamiennymi dla tutejszego trzeciorzędu piaskami malachitowo-zielonymi.

Kreda, dołująca wszędzie w tych debrach, sięga tu do znacznej wysokości (zwyż 300 m.), ale w pobliżu ich ujścia jeszcze przed Mokrotynem gubi się pod grubymi zwałami gliny i napływowem żwirowiskiem, wywleczonem z głębi tych wertepów, a następnie już w samym Mokrotynie niknie pod najnowszemi alluwiami. Kreda ta jest zupełnie identyczna z lwowską, szczególnie z jaśniejszymi jej odcieniami i dość bogata w skamieliny. Do najpospolitszych form należą tutaj:

Belemnitella mucronata Schlth.
Scaphites constrictus Sow.
Leda producta Nils.
Lima Althi Favre.
Pecten leopoliensis Alth.
Ostrea vesicularis Lam.
Terebratula carnea Sow.

Pomiędzy Mokrotynem a Skwarzawą całe zbocza zajęte są potężnymi zwałami gliny dyluwialnej, sięgającej aż do dna potoku Swini. Nie widać tu nigdzie w bocznych dolinkach starszych utworów odsłoniętych. Dopiero powyżej tam, gdzie te dolinki są wkrojone w lesistą wierzchowinę Polańskiego lasu i Kamiennej Góry, a zatem na samym ich początku, odkrywa się tu i owdzie na stokach parowu kreda, a powyżej trzeciorzęd. Nigdzie tu jednak nie widać w całości rozwiniętych przekrojów, jak to widzieliśmy w najbliższej okolicy Mokrotyna. Na pdzd. od Urzyk już w Polańskim lesie znacznie powyżej izohypsy 300 m. w dolinie śródleśnej spotykamy zarzuconą kopalnię rudowęgla i gdzieniegdzie w jej sąsiedztwie odsłonięte piaski poderwiliowe. Potężnie rozwinięte piaski z górnoległą ławicą litotamniową, występują także w debrach, wrzynających się popod Kamienną Górę (402 m.). Bezpośrednio pod tymi piaskami odsłania się opoka kredowa. Wierzchowina Kamiennej Góry jest rumoszowata. Materyałem rumoszowym są drobnolitotamniowe otoczaki, pochodzące z górnolitotamniowego pokładu częściowo przez wody dyluwialne zmytego. Rumoszową jest także wierzchowina przy samej krawędzi Roztocza około Kopania (390 m.), gdzie kreda bardzo wysoko popod ławicą litotamniową podchodzi.

Pasmo wzgórzy między Glińskiem a Żółkwią, oddzielone od miazgi Roztocza doliną mokrotyńską, stanowi dla siebie pod względem orograficznym odrębną całość i w podobnym do reszty Roztocza pozostaje stosunku, jak również odosobnione pasemko mokrotyńskie, zwane Kamieniem (360) lub dalej ku pdwd. wysunięty

Czerwony Kamień ponad Mierzwicą (już na mapie lwowskiej). Długość tego pasma wynosi około 9 km., szerokość zaś 4—5 km.; najwyższe jego wzniesienie przypada na zachodni koniec (Wilcza Góra 374 m.), skąd to pasmo dwoma odnogami ku Macoszynowi i Soposzynowi zwolna się obniża. Wierzchowina tych wzgórzy od zachodu równa i lesista, opada tak ku dolinie mokrotyńskiej, jak ku niżowi Bugowemu dość nagle.

Budowa geologiczna tych wzgórzy jako odłamu Roztocza, z którem bardzo nizkim łęgiem w Skwarzawie Nowej się łączy, jest zupełnie ta sama, jak wierzchowiny mokrotyńskiej. Tu i tam kreda senońska wszędzie dołuje, wznosząc się miejscami zwyż izohypsy 300 m. W niższym poziomie występuje kreda tylko między Glińskiem a Skwarzawą Nową. Na kredzie ułożyły się potężne warstwy trzeciorzędu, rozwiniętego szczególnie na zachodniej części tych wzgórzy. Ku wd. pokrywa trzeciorzędna ogranicza się coraz więcej do dolnych ogniw, aż wreszcie pod grubymi zwałami gliny dyluwialnej na wd. od Haraju i Skwarzawy Starej zanika, uległszy silnej denudacyi lodnikowej.

Poniżej Haraju od zd. przy drodze, wrzynającej się wąwozem ku Winnikom, występują jeszcze w samym lesie pod gliną dyluwialną zielone piaski chlorytowe, przechodzące tuż na kredzie w żwirowisko, złożone z otoczonych bryłeczek białego kwarcu i czarnego krzemienia (od wielkości grochu do włoskiego orzecha przeciętnie). Jestto ten sam poziom znamienny, którym się kończą piaski zielone wszędzie prawie w spągu tutejszego trzeciorzędu występujące. Przynależność tych piasków i żwirów do trzeciorzędu z powodu braku skamielin była dawniej wątpliwa (Wolf, Hilber); wątpliwość ta jednak wobec bardzo prostych stosunków stratygraficznych, jakie tutaj panują, jest zupełnie rozstrzygnięta.

Z tymże samym poziomem piasków zielonych spotykamy się dalej na tem samem zboczu pod Glińskiem, gdzie taki sam piasek zielony lub zielonawo-szary, nieco ilasty, uwarstwowany, chociaż bez krzemykowej warstewki bezpośrednio na kredzie leży. Dalej na pd. końcu Glińska w debrze pod Wilczą Górą występuje znowu na kredzie żwirowisko krzemykowe, leżące pod iłami węglowymi (garncarskimi) i zielonym piaskiem.

Na południowych stokach Haraju ponad Skwarzawą Starą trzeciorzęd jest zupełnie zmyty. Bezpośrednio na kredzie leżą tu potężne zwały gliny u dołu, jak zwykle uwarstwowanej, piaskowatej, z narzutowymi otoczakami kwarcytowymi w samym spągu. Trzeciorzędne warstwy poczynają się dopiero głęboko w lesie pod Harajem, ale nie odsłaniają się tu nigdzie w wyraźniejszą odkrywkę.

Glińsko zabudowało się u samego podnóża Wilczej Góry u wnijścia debry, głęboko pod jej lesistą wierzchowinę wdartą. Na mocno spadzistych stokach tej debry odsłania się cały szereg

warstw trzeciorzędnych od gliny dyluwialnej aż po kredę. Przekrój tych warstw jest następujący:

Samą górą ułożyła się glina nieuwarstwowana żółta, a poniżej uwarstwowana sina, przechodząca ku spągowi w rdzawe piaski dyluwialne. Miąższość całej tej powały glinowej wynosi około 10 m. W glinie sinej dość często występuje *Succinea oblonga* Drap. Bezpośrednio pod tą gliną rozwinęły się do 5 m. przeszło *a)* wapienie, nieregularnie bryłowate z żyłami miodowego kalcytu (wapień ratyński). Wapień ten przechodzi ku spągowi w wyraźnie uwarstwowany z białawemi żyłkami kalcytu (serowiec); w samym zaś spągu posiada odcień zielonkowaty, a przytem coraz więcej przybiera piasku. Wapień ten łamią tutaj na szuter drogowy. Poniżej przechodzi ten wapień w *b)* ił zielonkowaty lub łupek piaskowaty z okruchami skamielin. W innem zaś miejscu bezpośrednio pod tym wapieniem przewija się na kilka centymetrów cienka warstewka iłu czarnawego, przejętego rudowęglem. Dalej idą *c)* piaski białawe z licznemi skamielinami (zwykle w otoczonych ułomkach) poziomu naderwiliowego:

Venus cincta E.
Pecten cf. *Wolfi* Hilb.
Cardita rudista Lam.
Pectunculus pilosus L.
Ostrea digitalina du Bois.

Pod tym piaskiem skamielinowym rozwinął się pokład na 2—3 m. gruby *d)* wapienia średniolitotamniowego, sterczący ławicą z pośród miałkich piasków. W tym wapieniu znajduje się drugi poziom łomów mniej eksploatowanych od górnego, a odpowiadający zupełnie takiemuż poziomowi w Mokrotynie i okolicy Lwowa, na którym gdzieindziej osadziła się warstewka erwiliowa, której tu brak.

Poniżej tej ławicy litotamniowej aż do samego spągu tutejszego trzeciorzędu ułożyły się do ± 20 m. wgłąb *e)* piaski, poprzerywane iłami rudowęglowymi, tworzącymi miejscami znaczniejsze gniazda popielatawego iłu garncarskiego. Są to naprzemian białe i zielonawe piaski bezskamielinowe. O metr prawie niżej pod ławicą litotamniową przewija się druga z rzędu warstewka iłu popielatawego, przechodząca w cieniutki pokład rudowęgla do 3 dm. miąższy.

O kilkanaście metrów poniżej wśród białych piasków występuje z rzędu trzecia jeszcze grubsza warstwa, prawie do 6 dm. miąższa rudowęgla, mocno zanieczyszczonego iłem. Dalej na 5—8 metr. wgłąb idą białe i zielone piaski, leżące bezpośrednio na warstewce czarnawego iłu, pod którym znowu ułożyły się zielonawe

piaski, przechodzące w zielonawo-szare iły piaskowate, które od kredy odgraniczają się taką samą warstewką *f) żwirów krzemykowych* jak pod Harajem.

W tych piaskach zdarzają się często wpół skrzemieniałe, a wpół zwęglone złomy drzewa. Iły popielatawe, występujące wśród piasków, tak w górnych ich poziomach, jak w samym ich spągu, a szczególnie pod trzecią warstwą rudowęgla są wyborną glinką garncarską (porchowaczka), którą tu w kilku szybach od lat kilkunastu wydobywano. Glinka ta od wieków dostarcza wybornego materyału garncarzom Glińska.

Za Kozakiem. U wnijścia debry tuż za ostatniemi chatami Glińska w punkcie zwanym „Za Kozakiem" zasługuje na bliższą uwagę pokład iłów w poziomie rudowęgla. Są one zaledwie na 3 mtr. wgłąb odsłonięte. Bezpośrednio pod górującymi piaskami zielonymi występuje tutaj brunatny łupek iłowy, rudowęglem przejęty, z niewyraźnymi odciskami liści drzew liściastych, roślin bagiennych, około 5 dm. miąższy. Pod tym łupkiem leży ił zielonawo-biały z dwucentymetrową warstewką iłu mydłowatego, w spojach z odciskami wyraźnymi łodyg roślinnych. Ił ten jest tu na 4—5 dm. gruby. Poniżej idzie czarnawo-brunatny łupek iłowy (3—5 dm.) z bardzo wyraźnymi odciskami liści, dokładnie użyłkowanych. Odciski te z powodu zwęglenia są całkiem czarne. W spojach występują cieniutkie blaszki i łuszczki gipsu skrystalizowanego. Głębiej jeszcze ułożył się znowu łupek iłowy, zielonawo-rdzawy (4—5 dm.), pod którym dołuje czarny łupek iłowy także z odciskami liści. Spąg tych iłów i stosunek do poblizkiej, nieco dalej odsłoniętej kredy, jest tu całkiem zakryty. Niektóre naprzemianległe warstewki iłu są prawie całkiem z samych liści złożone. Według oznaczenia Dra D. Stura, należą te odciski głównie do następujących gatunków: *Alnus Kefersteinii* Unger i *Phragmites oeningensis* Heer. Bardzo rzadkie są odciski paproci, bliżej gatunkowo nieokreślone.

Grodzisko (Kopalnia rudowęgla), oznaczone na mapie punktem 357 m. jest częścią wierzchowiny, wzniesionej na pdzd. od Glińska, a jak nazwa wskazuje, była tu osada obronna, sięgająca zamierzchłych wieków. Dowodem tego okopy, wyraźnie zachowane, porosłe wysokopiennym lasem starodrzewnym (głównie buczyną i dębiną). Poniżej Grodziska spada ku pd. zbocze debry nagle aż do poziomu, w którym jeszcze w r. 1887 istniała kopalnia rudowęgla („Emma"). Samą wierzchowinę zajmuje glina, tworząca pionowe do 5 m. wysokie ściany. Glina ta jak wszędzie przechodzi w uwarstwowaną siną, która niewyraźnie odgranicza się od górnych piasków trzeciorzędnych, zielonawych z cieniutką warstewką piaskowca kruchego. W tych piaskach, należących do

ogniwa naderwiliowego, a do 2 m. miąższych, występują następujące skamieliny:

Corbula gibba Ol.
Cardium praeobsoletum Łom. *(in litt).*
Nucula nucleus L.
Ostrea cochlear Poli.

Poniżej zbijają się te piaski w zwięźlejsze masy, a kończą się cieniutką warstewką iłu leżącego na wapieniu piaskowatym, powyżeranym (ratyńskim), pod którym znowu idą piaski zakryte poniżej murawą i usypiskami. W poziomie tego piaskowatego wapienia istniały tu kamieniołomy. Ławicy litotamniowej, dołującej pod tymi wapieniami, nie widać tu zapewne z powodu usypisk górnych nigdzie odsłoniętej. Poniżej same tylko piaski do kilkunastu metrów wgłąb rozwinięte, sięgają aż do pokładu rudowęgla. Grubość pokładu rudowęgla, eksploatowanego tu przed laty w kopalni „Emma“ [1]), wynosiła 2·5—3 m. Stropem tego pokładu jest biały piasek, spąg zaś zajmuje ił plastyczny, popielatawo-szary lub zielonawy, odpowiadający iłom tego samego poziomu przy samem Glińsku (pod Kozakiem). Ił ten nie przebity aż do kredy, opodal w nieco niższym poziomie się odsłaniającej, tworzy warstwę nieprzepuszczalną dla wody odpływającej sztolnią wodną z tejże kopalni.

O ile z odbudowy w tej kopalni wnosić było można, cały pokład rudowęgla przedstawia się jako gniazdo soczewkowate, którego oś długości i szerokości, wynosiła około 200 m., a grubość największa około 3 m. Podobne gniazdo rudowęgla znajduje się o kilkaset metrów dalej ku zd. u wnijścia tej samej debry, eksploatowane obecnie na większe rozmiary.

Węgiel ten jest przeważnie ciemnobrunatny, zawiera dużo ziemnych części, szczególnie ku spągowi, a stąd znaczny procent popiołu wydaje. Rozbiór chemiczny wykonany w r. 1875 przez Germańskiego [2]) na kilku próbkach wykazał:

		Wilgoć.	Węgiel.	Wodór.	Azot.	Tlen.	Siarka.	Popiół.	Jed. ciep.
Glińsko:	Nr. 23.	14·92	70·561	4·825	0·84	20·494	0·82	2·46	6276·22
	Nr. 24.	15·97	56·783	5·687	0·79	26·219	0·89	9·64	5173·47
Skwarzawa:	Nr. 27.	13·45	54·351	4·974	1·05	21·945	0·94	16·74	4954·45
	Nr. 29.	13·37	59·825	5·342	1·18	24·953	0·58	8·12	5376·18

---

[1]) Tej samej kopalni obszerniejszy ustęp poświęca Dr. E. Tietze w swej monografii: Die geogn. Verhält. d. Gegend von Lemberg, str. 41—44.

[2]) Piotr Germański. Rozbiór chemiczny 29 gatunków węgli kopalnych z różnych kopalń i pokładów Galicyi. Spraw. Kom. Fiz. T. IX. Kraków, 1875, str. 15.

Obok ziemistego rudowęgla znajdują się partye lignitu małoco jeszcze zwęglonego, tak że niektóre jego odmiany dają się łupać niemal tak jak świeże jeszcze drewno.

Wobec konkurencyi, jaką w ostatnich latach sprawia dowóz czarnowęgla krakowskiego i śląskiego, stosunkowo znacznie tańszego, odbudowa tego węgla ma znaczenie tylko dla najbliższej okolicy. Zarzucone sztolnie rudowęgla, znajdują się jeszcze na pdwd. stoku Wilczej Góry, na początku doliny, otwierającej się ku Skwarzawie Starej.

Złożyska tych węgli powstały skutkiem nagromadzenia materyału naniesionego z wyższych punktów ówczesnego mioceńskiego lądu stałego w zatoki zaciszne, gdzie naprzód zwolna układały się żwiry i piaski w przedmioceńskich zagłębiach kredy, tuż na nich iły z odciskami roślin, a następnie złomki pni drzewnych przykryte potężnie rozwiniętymi piaskami poderwiliowymi. Smugi iłów węglowych w górnych częściach tych piasków, a nawet jeszcze w poziomie naderwiliowym dowodzą, że ląd stały, porozrywany w ostrowy, przetrwał cały okres poderwiliowy, a istniał jeszcze pod koniec miocenu, gdy w chwili silniejszej transgresyi układały się wapienie i piaski naderwiliowe. To samo widzieliśmy w okolicy Lwowa, chociaż tu nie przyszło do wytworzenia złożysk węgla (n. p. Zniesienie, Lonszanówka, Żubrza).

Dalej na pd. od tej kopalni węgla, tak w dalszym ciągu tej samej debry po jej stokach, jakoteż od strony Skwarzawy Nowej pod Wilczą Górą, odsłaniają się liczne kamieniołomy bądź zarzucone, bądź niedawno otwarte, w których łamią wapień jednostajny (ratyński) i średniolitotamniowy. Odkrywki te występują tylko w górnych poziomach tutejszego trzeciorzędu. Stosunki uławicenia w ogólności są tu wszędzie te same, w wykształceniu tylko petrograficznem poszczególnych poziomów zachodzą niektóre różnice, polegające na przewadze iłów lub piasków naderwiliowych, tudzież mniej więcej piaskiem zanieczyszczonych wapieni litotamniowych.

Ku pdwd. od Grodziska odsłania się wśród lasu kamieniołom, w którym bezpośrednio pod leśną próchnicą rozwinęły się *a)* piaski zielone z warstewkami iłu rdzawo-żółtawego, przedzielone kilkucentymetrową warstewka *b)* czarnego iłu od *c)* piasków białawych do 4 m. miąższych. Bezpośrednio pod tymi piaskami leży na 3 m. gruby pokład *d)* średniolitotamniowego wapienia z licznemi: *Venus cincta* E. i *Pectunculus pilosus* L. Poniżej występują już tylko *e)* piaski poderwiliowe.

O kilkaset kroków dalej na tym samym stoku bliżej punktu 362 m. istnieje drugi podobny kamieniołom także w górnym poziomie tutejszego trzeciorzędu. Przekrój tego łomu różni się tem od poprzedniego, że zamiast górnych piasków iłowych występuje tu podobnie jak w debrze glińskiej pod gliną dyluwialną wapień

gruzowaty (serowiec), a pod nim bezpośrednio ił czarny na 3 cm. gruby, przedzielony białymi piaskami do 2 m. miąższymi, przechodzącymi w piaskowiec płytowaty zielony, od wapienia średniolitotamniowego, pod którym znowu dołują białe piaski poderwiliowe.

Skwarzawa Nowa. Te same stosunki panują dalej na pd. stokach Wilczej Góry, zwróconych już ku Skwarzawie Nowej, jak n. p. w Szczekotynie i Riczce, skąd pobierają kamień do szutrowania drogi. W Szczekotynie pod zwałami gliny żółtej, przechodzącej u dołu w siną uwarstwowaną, w samym spągu zbitą i brunatnawą, leży bezpośrednio *a)* piasek zielonawy do 2 m. miąższy z skamielinami poziomu kaizerwaldzkiego:

Corbula gibba Ol.
Thracia ventricosa Phil.
Venus cincta E.
Cardium sp.
Nucula nucleus L.
Pecten sp.

Pod tym piaskiem rozwinęła się do 3 m. gruba ławica *b)* wapienia gruzowatego (ratyńskiego), zakończona warstewką *c)* iłu czarnego, pod którym odsłania się na metr wgłąb *d)* piasek biały, przechodzący ku spągowi w zwięźlejszy, łupkowaty piaskowiec zielonawy, leżący bezpośrednio na *e)* wapieniu średniolitotamniowym, pod którym ułożyły się *f)* białe piaski poderwiliowe.

Na wierzchowinie pomiędzy Wilczą Górą a Lasem Zagumiennym, gleba jest mocno piaszczysta. Są to dyluwialne piaski lotne, uwięzione skąpą roślinnością. Pomiędzy drzewa liściaste miesza się tu sosna i jałowiec.

Babina dolina. O kilkadziesiąt kroków dalej za ostatnią chatą, pomiędzy punktem 351 m. a 354 m. wdziera się od Skwarzawy Nowej pod wierzchowinę głęboko debra „Babina dolina“, kotlinowato rozwarta o stokach mocno spadzistych, na których odsłania się cały trzeciorzęd od potężnych zwałów gliny aż do kredy. W samym spągu piasków poderwiliowych występują tu również szaropopielate lub zielonawe iły garncarskie. Im bliżej swego ujścia, tem więcej ścieśnia się ta debra, a potoczek, który w górnej części tej debry słabo sączył, zanika tu zupełnie. Trzeciorzędne piaski ustają, a bliżej ujścia tej debry po obu jej zboczach grube zwały gliny bezpośrednio ułożyły się na kredzie. Równocześnie przewaliły się tu potężne złomy piaskowca gruboziarnistego, białawego, bardzo twardego. Złomy te miewają nieraz do kilkunastu metrów objętości, a leżą bezładnie, spiętrzone jeden na drugim, co nadaje malowniczy wyraz tej części doliny Babinej. Jeden z większych tych głazów posiada około 5 m. dł. 3 m. szer. a 1·5 m.

grubości; inne bryły mają jeszcze większą objętość. Krawędzie ich są ostre, a powierzchnia chropowata, zwykle porosła dość szczelnie mchami i porostami. Na jednej z tych brył są widoczne liczne rysy równoległe na kilka mm. szerokie i tyleż głębokie. Powstały one jedynie skutkiem przesuwania się tych głazów po sobie. Czy te rysy powstały jeszcze w okresie lodowym (kiedy już wraz z doliną mokrotyńską i ta debra istniała), czy o wiele później, na razie nic pewnego orzec nie można.

O głazach narzutowych piaskowcowych w okolicy Żółkwi wspomina H. Wolf (*Verh. d. geol. R. A.* 1859, str. 129) i również spostrzegał na nich rysy, które uważał za lodnikowe.

Że te głazy piaskowców są miejscowego pochodzenia, nie ulega obecnie najmniejszej wątpliwości. W wschodniem ramieniu tej debry te same piaskowce występują w samym stropie piasków poderwiliowych i to prawie bezpośrednio pod średniolitotamniową ławicą. Znajdują się zatem owe głazy narzutowe w bezpośredniem pobliżu swego naturalnego położenia, skąd zaledwie na kilkaset metrów ku ujściu doliny Babinej się przesunęły, podpłukiwane dawniej wodami dyluwialnemi, a dziś alluwialnemi. Petrograficznie są one podobne do reszty piaskowców narzutowych, rozrzuconych od Rawy Ruskiej, aż poza Kamionkę Strumiłową (piaskowce batiatyckie). Twierdzenie zatem wypowiedziane przeze mnie w r. 1887, (Materyały do geologii okolic Żółkwi, Lwów, Kosmos str. 30), że: „w całej tutejszej okolicy, pomiędzy Glińskiem, Żółkwią a Mokrotynem, nie znalazłem ani śladu tych piaskowców w naturalnem uławiceniu“, wobec tego upada, gdyż wówczas pominąłem właśnie tę część Babinej doliny, w której dopiero później udało mi się stwierdzić występywanie tych piaskowców w naturalnem ich położeniu. Mimo to już wtedy domyślałem się, że te piaskowce są miejscowego pochodzenia, twierdząc, że „piaskowce te w tem samem miejscu, gdzie istniała jeszcze cała pokrywa trzeciorzędna (przed powstaniem doliny mokrotyńsko-skwarzawskiej), tworzyły zapewne sam strop tego utworu, lecz skutkiem podmywania luźnych piasków i miękkich iłów poderwiliowych osadziły się w tej dolinie, nie wyruszone dalej siłą prącą lodów ku wschodowi“, (l. c. str. 30). Dziś to twierdzenie zostało nietylko udowodnione, lecz zarazem ściśle oznaczony poziom, z którego owe piaskowce narzutowe pochodzą. Jestto poziom poderwiliowy, w którym i gdzieindziej piaski zbijają się w ławice piaskowców (n. p. w okolicy Lwowa).

Kuczenna Góra. Na tem samem zboczu o niespełna km. dalej od Babinej doliny ku wd. rozwiera się pod Lasem Zagumiennym ostatnia większa debra. Przed laty istniała tu kopalnia węgla, wkrótce jednak dla małej wydatności zarzucona. Stosunki uławicenia tutejszego trzeciorzędu odpowiadają takimże na pół-

nocnem zboczu pod Glińskiem tudzież na Szczekotynie pod Skwarzawą Nową.

Pod grubą powałą gliny, zajmującej samą wierzchowinę (347 m.) leży tu bezpośrednio ten sam *a)* wapień gruzowaty (serowiec), nieregularnie bryłowaty, do 4 m. miąższy z taką samą warstewką *b)* czarnego iłu jak na Szczekotynie. Poniżej leżą *c)* piaski zielonawe, uwarstwowane, z okruchami skamielin poziomu naderwiliowego, do 6 m. miąższe, a pod nimi *d)* wapień litotamniowy do 1 m. gruby, pod którym znowu bezpośrednio występuje smuga *e)* iłów rdzawych i czarnawych do 20 cm. miąższa. Od tych iłów wgłąb sam tylko *f)* piasek biały poderwiliowy występuje, przechodzący w samym spągu w zielony *g)* piasek, leżący już bezpośrednio na kredzie. Wapień litotamniowy zawiera tu następujące skamieliny:

Cerithium deforme E.
Vermetus cf. *intortus* Lam.
Monodonta angulata E.
Venus cincta E.
Pectunculus pilosus L.
Scutella cf. *subrotunda* Lam.

Dalej ku wd. na tem samem zboczu doliny mokrotyńskiej już naprzeciw Mokrotyna wrzynają się wprawdzie pomniejsze debry i zwory, ale prócz kredy, sięgającej tu zwyż izohypsy 300 m. i zielonego piasku, zbijającego się miejscami w kruchy piaskowiec chlorytowy, nie widać z pod grubych zwałów gliny potężniejącej ku Macoszynowi nic więcej odsłoniętego.

Maczkownia. Na zd. końcu pasma glińsko-żółkiewskiego wznosi się przyczołkowato ponad przyległą niziną wzgórze, zwane Maczkownią (344 m.), oddzielone nizką przełęczą od Wilczej Góry. Dokoła stoki tego wzgórza porasta młody las mieszany (grab, buk, dąb, brzoza, iwa, sosna i jałowiec). Na samym grzbiecie tego wzgórza niezalesionym, znajdują się liczne szyby dawniejsze i nowsze do kilkunastu metrów głębokie. Szyby te dostarczają najlepszego dla Glińska iłu garncarskiego. Eksploatacya atoli, trwająca od lat wielu ma się obecnie ku końcowi. W r. 1887 zastałem jeszcze tylko kilka szybów czynnych. Do kredy tu blizko. Poziom dostarczający iłów garncarskich z niewyraźnymi na pół zwęglonymi odciskami roślinnymi (jak za Kozakiem) odpowiada zupełnie temu samemu poziomowi, w którym występuje rudowęgiel wraz z towarzyszącymi mu iłami i piaskami w najbliższej okolicy Glińska. Nieco poniżej brzegiem lasu odsłania się tu wszędzie kreda aż do podnóża, zaścielonego piaskami dyluwialnymi.

Cały szereg warstw, począwszy od piasków poderwiliowych, jest tu działaniem lodów zniesiony; tylko część tych piasków wraz z dołującymi iłami i kreda oparły się doszczętnej denudacyi lodnikowej.

Według Dra E. Tietzego, który w r. 1880 zwiedzał przede mną okolice Glińska, są te szyby na 16—18 sąż. wied. głębokie. Przebijają one naprzód potężny pokład piasku, potem na 2 stopy gruby pokład rudowęgla, a dopiero pod nimi iły, niekiedy do 4 stóp grube i bezpośrednio leżące na kredzie (l. c. str. 45). W czasie mojej bytności w r. 1887 żaden z szybów nie nadawał się do oznaczenia tak dokładnego następstwa warstw jak Dr. E. Tietzemu.

Po stokach Maczkowni tuż pod jej wierzchowiną znajdują się rozrzucone niebieskawo lub sinawo-szare kwarcyty, niektóre z nich nawet ogładzone, które pierwotnie również jak Tietze uważałem za narzutowe głazy pochodzenia zamiejscowego. Wspomina o nich Dr. E. Tietze, upatrując w nich kwarcyt sylurski, znany z Skandynawii: „*feste blaugraue Quarzite, wie sie im centralen u. südlichen Norwegen als silurischer Blauquarz bekannt sind*". (*Die geogn. Verh. d. Gegend v. Lemberg. Jhb.* 1882, str. 56). Przy ponownym jednakże zwiedzeniu tej samej miejscowości przekonałem się, że te kwarcyty są miejscowego pochodzenia. W materyale bowiem świeżo wyrzuconym z szybów spotkałem dużo tych skał, nieogładzonych wcale z powierzchnią chropawą, piaskowato iłową. Wytworzyły się one wśród iłów, w których gniazdami się wydzieliły.

Kamień. Z Wiesenbergu, położonego na pnwd. stoku Czerwonego Kamienia (na mapie lwowskiej), wiedzie droga polna popod przeciwległe pasemko wzgórzy mokrotyńskich. Począwszy już od punktu, oznaczonego na mapie wzniesieniem 296 m. (tuż przy kapliczce), południowe, uprawne zbocze tych wzgórzy jest poszarpane debrami głębokiemi, wrzynającemi się wysoko, prawie aż pod sam ich grzbiet. Są tu ogromne zwały gliny, z pod której wydobywa się kreda senońska, a powyżej trzeciorzędne warstwy, złożone z piaskowców zielonych, wapieni litotamniowych i gruzowatych. Im bliżej podnóża tem więcej potężnieje pokrywa glinowa, kreda przestaje się odsłaniać, a na dnie suchych zworów (deszczowych), tylko złomki skał wytroczonych ze stoków świadczą o skalistem, trzeciorzędnem jądrze tych wzgórzy, które podobnie jak Czerwony Kamień (na mapie lwowskiej), mocą erozyi dyluwialnej są oderwane od głównej miazgi Roztocza.

Kierunek tych wzgórzy i stosunek ich do mokrotyńskiej doliny jest ten sam, jak Czerwonego Kamienia do sąsiednich dolin. Stoki północne tego pasemka, spadające nagle ku mokrotyńskiej kolonii i macoszyńskim błoniom są trawiaste, gdzieniegdzie

tylko z rzadka porosłe drobną krzewiną, a dopiero ku wd. poniżej 360 m. łagodniej się nachylają. Brak pokrywy dyluwialnej na pnzd. stokach tego wzgórza łatwo się wyjaśnia kierunkiem panujących wiatrów pnzd., podobnie jak na Czerwonym Kamieniu i indziej wzdłuż krawędzi Roztocza i wyżyny podolskiej. Dopiero na wschodnim końcu tego pasemka poza punktem 360 m. występuje potężnymi zwałami glina nawiana. Tu też równie jak pod Czerwonym Kamieniem lodowiec, przesuwający się doliną mokrotyńską, rozdzielał się na przyczołku zd. (338 m.) na dwa ramiona, z których jedno słabsze skierowało się przez Strychy popod Czerwony Kamień, drugie zaś potężniejsze przez mokrotyńską kolonię ku Macoszynowi.

Wzgórza te jako pasemka oderwane od Roztocza wraz z międzyległemi dolinami nizinnemi są wyrazem potężnej denudacyi, sprawionej przez lody śródlądowe. Ślady niezatarte działaniem tych lodów zatrzymały się nietylko w rzeźbie tej cząstki Roztocza, lecz co ważniejsza w materyale, złożonym tak na dnie tych dolin, jakoteż na wierzchowinie i stokach, oderwanych wzgórzy w postaci gliny uwarstwowanej, piasków i głazów narzutowych miejscowego pochodzenia.

Dalszym dowodem erozyi lodnikowej jest mocne pochylenie stoków tych wzgórzy ku stronie pnzd., a zatem ku czołu przesuwających się mas lodowych, tudzież brak od tej strony złożysk dyluwialnych, które natomiast po przeciwnej stronie na łagodnie pochylonych stokach pdwd. w postaci gliny uwarstwowanej i nawianej, potężnie się rozwinęły. Najwyższe wzniesienia przypadają właśnie na zdpd. przyczołek tych wzgórzy, wysuniętych zwykle przylądkowato na rozwidleniu dwu dolin, jak to n. p. widoczna na Maczkowni, Wilczej Górze, Kamieniu i t. p. (Materyały do geol. ok. Żółkwi, str. 33—38).

II. Niż żółkiewski (Nadbuże).

Na północ i wschód od Roztocza żółkiewskiego rozpościera się zapadły niż Nadbuża o naziomie przeważnie równym, naprzemian piaszczysty, gliniasty lub rumoszowaty, bądź pokryty rozległymi borami, bądź poprzerywany błotami i trzęsawiskami, z pośród których tu i owdzie wynurzają się lotne piaski, zbijające się w charakterystyczne usypiska zwane „grzędami“. Wśród glinisk i rumoszów na dawniejszych trzebieżach przeglądają z poza ciemnych borów sosnowych śródleśne osady, rozrzucone ponad leniwie ku Bugowi przeciekającemi wodami o płytkiem łożu, zamulonem piaskami rumoszowymi.

Podłożem całego tego obszaru niżowego jest tu również opoka kredowa, odsłonięta na rumoszach w pasie południowym w okolicy

Żółkwi i Batiatycz, w pasie zaś środkowym pomiędzy Żółkwią a Mostami Wielkiemi zakryta dyluwialnymi piaskami i glinami. Dopiero w samych Mostach Wielkich, przy brzegach Raty znowu poczyna się odsłaniać opoka kredowa, wkrótce jednakże ustępuje znowu piaskom morenowym.

Żółkiew (242 m.) zabudowała się już całkiem na niżu u podnóża Haraju (354 m.) na glince piaskowatej, przechodzącej tak ku krawędzi Roztocza, jak ku pnwd. (229 m.) w rumosze. Ku wd. od prochowni począwszy występują szczere piaski, tworzące grzędę (253 m.) dość wyniosłą, zamykającą od pn. rumoszową kotlinę soposzyńską. Przysiołek Winniki zabudował się również na glinie piaskowatej, w którą głęboko wkroił się potok Świnia, płynący odtąd na Kilczyny (222 m.) dnem moczarowatem popod zwały piasków lotnych na Zarudziu, a dalej przez Czarne Błoto ku Wiązowej.

Na zd. od Żółkwi występuje obok toru kolejowego aż po Hutę Szklaną glina piaskowata, przechodząca podnóżem Roztocza ku Czeremuszni i Glińsku w piaski, wnet ustępujące (przy stacyi kolejowej Glińsko) rumoszom typowym, zabagnionym wzdłuż lipnickiego potoku. Na tych rumoszach, jak n. p. tuż przy stacyi kolejowej występują narzutowe głazy piaskowca batiatyckiego [1]). Ku Zaszyrom i Kuninowi, biorą piaski znowu przewagę, tworzące podłoże lasu zaryszczyckiego i „pod Łuhem". W Kuninie piaski te przechodzą w charakterystyczne wydmy z jeziorkami bez odpływu. W tych piaskach znajduje się dużo przymieszanego żwiru starokrystalicznego. Większe okruchy ponad wielkość laskowego orzecha są w ogólności dość rzadkie. Częstymi są na tych wydmach zabytki neolitycznej epoki (czerepy naczyń glinianych, okrzeski krzemienne i t. p.), podobnie jak na Zarudziu pod Lipiną.

Smereków, Pieczychwosty. Na wd. od soposzyńskiej zatoki rumoszowej wznosi się na pd. skrawku mapy gliniasty wał, przeważnie opolny z ukrytem jądrem kredowem. Kierunek tego wału jest zdzdpn.-wdwdpd. Walniejsze doliny mają tu ten sam kierunek, jak n. p. dolina mohylańska i artasowska (potok żółtaniecki). Z dolin poprzecznych jedna tylko przewija się pomiędzy wierzchowiną „nad Jeziernią" (284 m.) a „Łysą Górą" (276 m.). Erozya tych dolin sięga do okresu dyluwialnego. Wał ten względem niżu odgrywa tę samą rolę, jak krawędź Roztocza i oderwane od niego wzgórza. Najwyższe punkty przypadają na przyczołek tego wału pod Smerekowem (Hlina 309 m.). Od północnego podnóża tego wału rozpościerają się już piaski niżowe szerokim

---

[1]) Z większej bryły takiego piaskowca narzutowego znajduje się wśród wsi Glińska przy studni miednicowato wyżłobione koryto, służące za poisko.

pasem rozwinięte na zd. ku Żółkwi, a ku pn. i wd. przez Błyszczywody, Wolę Żółtaniecką i Dalnicz ku Kamionce Strumiłowej.

Błyszczywody, Wola Żółtaniecka, Dalnicz. Cały obszar niżu na wd. od Żółkwi, Opłytnej i Turynki, zajmują bory sosnowe z wmieszaną dębiną, o dnie równem, podmokłem, bagnistem, tu i owdzie przecięte leniwie sączącymi potokami, rozbagniającymi się w moczary grzązkie, zarosłe wikliną lub czarną olchą. Barwa tych wód nieraz ciemnobrunatna ma swą przyczynę w znacznej ilości roztworzonego wodorotlenku żelazowego i torfiastym namule na dnie ich wraz z gnijącem liściem osadzonym. Niż ten lesisty przypiera w Błyszczywodach, Dzibułkach, Kłodzienku i Czestyniu do wału smerekowsko-żółtanieckiego i rozciąga się daleko na północ ku Mostom Wielkim i Reklińcu. Tu i owdzie wynurzają się z pośród tego niżu płaty glin zbitych lub przewijają się grzędy gliniasto-piaskowate, jak n. p. gliniska żełdeckie, grzęda weryńska i błonia batiatyckie, pomiędzy Batuczką a Żełdcem (Ostrów, Worożbyn, Gruszka, Wołowe Pasieki, Zubowmost, Jagunia).

Taki sam pas glin, poprzerywany piaskami, ciągnie się dalej poza Turynkę ku zd. na Derewnią, Kulawę, Zameczek, Dobrosin i Kamionkę Lasową, aż po Lubellę.

Batiatycze, Tołmacz. Z pośród tego pasu niżowych glin dyluwialnych wynurza się zupełnie odosobniona grupa batiatyckich wzgórzy (Paszowa Góra, Lipowa 284 m., Kamienna Góra 258 m.) do 50 m. ponad przyległym niżem wzniesiona. U pnzd. podnóża tych wzgórzy zabudowały się Batiatycze w części na glinach, w części na czarnoziemnych rumoszach kredowych. Cała wierzchowina tych wzgórzy, pomiędzy Batiatyczami, Dalniczem, Tołmaczem a Kamionką Strumiłową, jest gęsto pokryta głazami piaskowca gruboziarnistego, petrograficznie zgodnego z skwarzawskimi w Babinej dolinie. Głazy te dosięgające często kilkometrowej objętości sterczą odsłonięte, tak na polu ornem jak w lesie nad Tołmaczem (dębina i sośnina). Na niektórych z tych głazów widocznem jest jeszcze wyraźne uwarstwienie. Krawędzie ich zwykle są ostre lub mało co ogładzone. Pomniejsze złomki mają powierzchnię zupełnie wygładzoną. Wydobywają je w licznych jamach pod Batiatyczami, gdzie tkwią bezładnie w glinie tłustej morenowej lub piaskowatej, lodnikowej. Za mego pobytu w roku 1893 odkryto świeże łomy tych piaskowców na Lipowej tuż pod Tołmaczem. Jamy i łomy te dostarczają ciągle jeszcze wybornego materyału do szutrowania gościńca, pomiędzy Kamionką Strumiłową a Lwowem, aż do 10 km.

Piaskowce te jako głazy narzutowe miejscowego pochodzenia powstały działaniem lodowca przesuwającego się przez wzgórza Batiatyckie. Po usunięciu warstw naderwiliowych i piasków poderwiliowych, ostały się z całej pokrywy trzeciorzędnej tylko

te piaskowce jako najodporniejsze i to w tem samem miejscu, gdzie pierwotnie wchodziły w skład tejże pokrywy. Są to moreny miejscowe. Starokrystalicznych skał brak tu zupełnie.

Dr. Hilber w dłuższym ustępie (Verh. d. geol. R A. 1881. Ueber die Gegenden um Żółkiew u. Rawa in Ostgalizien str. 304) zastanawia się nad występywaniem tych piaskowców, tak w okolicy Rawy jak Batiatycz. Twierdzi on, że te piaskowce gromadnie na wierzchowinie batiatyckiego wzgórza rozrzucone, tworzą rodzaj końcowej moreny zatorowej, stawiającej opór masom lodowym. Dopiero po przezwyciężeniu tego oporu przesunął się dalej lodowiec, pozostawiając morenę poza sobą: *Diese Blockanhäufung an dem Kreidehügel... kann als eine Stauungsfolge der Eismassen betrachtet werden. Die vorgeschobene Endmoräne konnte wegen des Hindernisses nicht weiter vorgeschoben werden, nach dem sich der Gletscher an demselben gestaut hatte; er überstieg seine liegend bleibende Endmoräne* (według Collomb'a: „*moraine per obstacle*“). Tłómaczenie to jednak nie wyjaśnia nam braku narzutowych głazów na przeciwległej wyżynie, pomiędzy Smerekowem a Kłodzienkiem, gdzie warunki do wytworzenia moren zatorowych były może korzystniejsze niż na wzgórzu batiatyckiem. Naszem zdaniem moreny te mogły powstać tylko tam, gdzie w zmywanej przez lodowce pokrywie trzeciorzędnej istniał już materyał, nadający się do wytworzenia owych moren dennych, ale nie końcowych jak je Dr. Hilber pojmywał.

Jądro całego wzgórza batiatyckiego tworzy kreda senońska, odsłonięta wyraźnie tylko pod Tołmaczem w debrze głęboko pod wierzchowinę na Lipowej wkrojonej. Deberka ta jest asymetrycznie zbudowana. Kreda odsłaniająca się na wd. jej stoku mocno spadzistym petrograficznie jest do lwowskiej zbliżona, ale mniej od niej ilasta. Z skamielin znalazłem tu tylko:

Belemnitella mucronata Schlth. d. l.
Baculites Knorrianus Desm. l.
Inoceramus sp. d. l.
Pecten sp. r.
Spondylus Dutempleanus d'Orb. r.

Poniżej cegielni aż do punktu 254 przeważają rumosze kredowe, przechodzące ku Kamionce Strumiłowej (na brzegu mapy) w piaskowatą glinę dyluwialną. Większy płat rumoszów rozpościera się na wd. od Batiatycz południowym stokiem Góry Kamiennej. Na rumoszowej glebie występują tu niektóre znamienne formy roślin, jak gdzieindziej na podobnych wyspach rumoszowych, (do których tu przedewszystkiem należą: *Aster Amellus, Anthemis tinctoria* i *Eryngium planum)* jako zabytki dawniejszego okresu stepowego na niżu.

Na północ od pasu glin niżowych rozciągających się od Dobrosina ku Batiatyczom rozpościerają się znowu piaski szerokim pasem od Wulki Mazowieckiej ku Mostom Wielkim po prawym brzegu Raty, przecinają łożysko potoków: Białego, Świni i Żedłca, docierając aż do Bugu (na mapie kamioneckiej). Gdzieniegdzie jeszcze w tym pasie wynurzają się pomniejszymi płatami gliny piaskowate, jak n. p. w Bojańcu, Kupiczwoli, Strzemieniu i Reklińcu. Obszar to zapadły i podmokły, pokryty rozległymi borami sosnowymi, poprzecinany grzędami piasków, gdzieniegdzie w wydmy rozwianymi. Grzędy te przewijają się w kierunku zdwd. lub pnzd.-pdwd zwykle poprzecznie do kierunku obecnego wód spływających ku Racie i Bugowi, n. p. grzęda na Kruszynie pomiędzy Lubellą a Staniszówką, pomiędzy Bojańcem, Kupiczwolą a Ignacówką (Wołowa grzęda), pomiędzy Mostami Wielkiemi a Strzemieniem i t. d. W bezpośredniem sąsiedztwie tych grzęd rozlegają się zapadłe błota i moczary wraz z jeziorkami śródleśnemi.

Przystań, Butyny, Sośnina, Dworce, Wolica, Mosty Wielkie. Wzdłuż lewego brzegu Raty ciągnie się wązka smuga glin piaskowatych, docierających aż do samego łożyska rzeki. Cały ten pas, zaledwie na 2—3 km. szeroki, pokryty gęsto osadami, odznacza się glebą urodzajną. Na wschodnim końcu tego pasu zabudowały się Mosty Wielkie nad Ratą, która tu wązkiem a głębokiem wcięła się korytem. Brzegi tej rzeki są tu na 4—5 m. wysokie. Od pd. i wd. tuż za miasteczkiem jeszcze na przedmieściach jego rozwinęły się piaski, przechodzące w ciężkie wydmy, a następnie torfiaste bagniska (Rydczyk). W samem zaś miasteczku od pn. z pod grubej powały glin odsłania się wązkim rąbkiem kreda senońska, eksploatowana tu gdzieniegdzie do wypalania wapna. Z tej kredy pochodzą przesłane przed laty do Muzeum im. Dzieduszyckich następujące skamieliny:

Nautilus Dekayi Mort.
Scaphites tridens Kn.
„ *trinodosus* Kn.
Baculites Knorrianus Desm.
Pholadomya decussata Mant.

Dr. E. Dunikowski [1]) wymienia jeszcze z namułów Raty na drugorzędnem złożysku: *Oxyrrhina Mantelli* Ag., *Oxyrrhina angustidens* Rss., *Turbinolia* sp., i *Cidaris* sp. (l. c. str. 4), świadczących, że fauna kredowa tej okolicy przy dokładniejszem zbadaniu o wiele obfitszą okazać się może w przyszłości.

---

[1]) Dr. E Dunikowski. Przyczynek do znajomości galicyjskiego dyluwium. We Lwowie, 1880. (odb. z Kosmosu).

Również na uwagę zasługuje fauna pleistoceńska najbliższej okolicy Mostów Wielkich, skąd Dr. E. Dunikowski w tej samej rozprawie [1]) podał wykaz mięczaków, zebranych w tutejszych glinach i namułach Raty przez Dra F. Kreutza. Po wyłączeniu form wątpliwych lub alluwialnych fauna ta składa się z następujących gatunków, znanych także z innych okolic Nadbuża:

Helix hispida L.
" *striata* Müll.
" *tenuilabris* Br.
Pupa muscorum L.
" *columella* Mart.
Succinea oblonga Drap.
" *Pfeifferi* Rossm.
Limnaea truncatula Müll.
" *palustris* Müll.
Planorbis rotundatus Poir.
" *marginatus* Drap.
Valvata piscinalis Müll.
" *macrostoma* Steenb.
Pisidium amnicum Müll.

Piaski w Mostach Wielkich nad Ratą dzieli Dr. E. Dunikowski na „dyluwialne, spoczywające na łożysku pierwszorzędnem“ i „naniesione“ z innych okolic „starszego wieku“, leżące „na łożysku drugorzędnem“, a zatem alluwialne. Twierdzenie, jakoby piasek alluwialny powstał „w znacznej części“ ze zniszczenia „senońskich“ pokładów, niema wcale żadnej podstawy.

Wszystkie bowiem piaski, czy to dyluwialne czy alluwialne, powstały z piasków i piaskowców dawniejszej pokrywy trzeciorzędnej, zajmującej przed wkroczeniem lodowców całe Nadbuże. Drugie zdanie Dra E. Dunikowskiego, jakoby część tej pokrywy trzeciorzędnej zachowała się na niżu w postaci wysp, wyrażone słowami: „Oprócz tego widać w środku tej niziny jako resztki oszczędzone przez denudacyą pojedyncze wyspy trzeciorzędne, tak n. p. koło Batiatycz cały pagórek, składający się z pokładów mioceńskiego piaskowca“ (l. c. str. 4) dziś już niema równie żadnej podstawy.

[1]) Dr. E. Dunikowski. Przyczynek do znajomości galicyjskiego dyluwium. We Lwowie, 1880. (odb. z Kosmosu).

Bełz — Sokal.
(Sł. XI, p. 3).

Mapa ta obejmuje zachodnią część Nadbuża, jako dalszy ciąg niżu żółkiewskiego, kamioneckiego i radziechowskiego, a na zd. swym brzegu łączy się z niżem bełzecko-rawskim. Na całym obszarze tej mapy wyróżniają się dokładnie trzy pasy równoleżnikowo się przewijające: *a)* pas południowy, obejmujący piaski, rozciągające się od Sałaszów przez Chlewczany, Kuliczków, Sielec, Parchacz, aż po Wołświn i Jastrzębicę, *b)* pas środkowy, rumoszowy od Korczowa, Domaszowa i Choronowa po obu brzegach Sołokii, przewijający się ku Waniowu i Głuchowu, przerwany piaskami pomiędzy Sielcem a Krystynopolem, a występujący znowu od Wołświna i Poździmierza, gdzie przechodzi w rumosze już na radziechowskiej mapie; sam środek tego pasu zajmuje Bełz z okolicą, i *c)* pas północny, obejmujący glinową wyżynę sokalską, wzniesioną na 60—70 m. ponad naziomem pasu południowego i środkowego.

Główną żyłą w sieci hydrograficznej całego tego obszaru jest Bug, który pod Izbicą wrzyna się naprzód w piaski południowego pasu, rozdziela się tu na rozliczne ramiona, wielokrotnie ze sobą anastomozujące, a następnie po zlaniu się z Ratą i Sołokiją przecina w poprzek dyluwialny wał sokalski. Cała sieć deltowa Bugu pomiędzy Tyszycą (na mapie radziechowskiej) a Horodyszczem poniżej Krystynopola w porze wylewów wiosennych zlewa się w jedno wielkie jezioro. Dotąd też brzegi obustronne Bugu są nizkie, zaledwie na 4—5 m. ponad zwykłym stanem wód wzniesione. Dopiero od Krystynopola rozwinęła się dolina Bugowa z wyraźnymi stokami, z których lewe zwolna i upłazisto ku zd. się podnoszą, prawe zaś tuż nad korytem rzeki wysokie, miejscami nawet strome tworzą ścianki. W wyżłobieniu tej doliny przebija się zatem to samo prawo asymetryi, jakie wszędzie na niżu i podolskiej wyżynie panuje.

Głównymi dopływami Bugu od lewego brzegu są Rata i Sołokija, z których pierwsza od pd. ku pn. przewija się niżem piaszczystym, druga zaś, zmierzająca wprost od zd. ku wd. bełzkimi rumoszami, płynie samem prawie podnóżem glinowej wyżyny sokalskiej. Obie te rzeki rozlewne, mają brzegi nizkie a płytkie koryto, zamulone piaskami. Obie uderzają pod kątem prostym (Sołokija) lub ostrym (Rata) o wody Bugowe, a tym sposobem do zwolnienia ich prądu, pomiędzy Tyszycą a Krystynopolem wielce się przyczyniają. Na wyżynie sokalskiej dwa tylko znaczniejsze potoki: siebieszewski z lewej a komorowski z prawej strony wpadają do Bugu.

Pod względem rzeźby naziomu cała mapa sokalsko-bełzka dzieli się na dwie prawie równe części: południową, piaszczysto-rumoszową, przeważnie lesistą, i północną, gliniastą, w części czarnoziemną i opólną. Najwyższe wzniesienia w części południowej ważą się około 220 m., w części zaś północnej około 270 m. Wyżyna zatem sokalska przeciętnie około 50 m. jest wyższa od niżu Bełzkiego.

Dyluwialny wał sokalski (pas północny).

Sokal leży po prawym brzegu Bugu na wierzchowinie zbocza do 30 m. przeszło nad poziomem rzeki wzniesionego (Strochów 237 m.). Cała ta wyżyna składa się z gliny dyluwialnej, odsłaniającej się w głęboko wciętych parowach i ściankach nad samym Bugiem. U góry jest tu glina nieuwarstwowana, ku spągowi przechodzi w piaskowatą, uwarstwowaną. Uwarstwienie to wyraźnie występuje w świeżych przekopach przy drodze wiodącej od mostu nad Bugiem ku miasteczku. Kreda odsłania się niewyraźnie u podnóża zbocza pod ogrodami poniżej ul. Szlacheckiej. Północna część Sokala aż po stare zamczysko zabudowała się na zboczu łagodnie ku dolinie Bugowej nachylonem. Dopiero poza zamkiem, dalej ku pn., zbocze urwistą wznosi się ścianką, lecz wkrótce znowu naprzeciw Konotop w łagodniejszą przechodzi pochyłość. Tu też odsłoniła się kreda wyraźnie a na niej glina do kilkunastu metrów miąższa. Bezpośrednio na kredzie ułożyła się tu glina uwarstwowana z smugami okruchów kredowych otoczonych, przechodząca w samym spągu w piaski żwirowe, zawierające okruchy i złomki skał starokrystalicznych. Gdzieindziej znowu brak tych żwirów, jak n. p. przy wapniarce, a natomiast tłusta i zbita glina bezpośrednio leży na kredzie i ostro od niej się odcina. W górnych piaskowatych warstwach tej gliny przewijają się cienkie smugi i soczewkowate gniazda, przepełnione okruchami skorupek mięczakowych, przez późniejsze wody dyluwialne rozmiażdżonych i naniesionych.

Babiniec jest przysiołkiem Sokala, najdalej ku pd. wysuniętym. Tuż pod tym przysiołkiem powyżej mostu nad Bugiem prawe zbocze doliny jest stromą niemal do 30 m. wysoką ścianką, obniżającą się zwolna ku Poturzycy. Wzdłuż całej tej ścianki odsłania się dołem kreda. Sięga ona tu najwyżej do 15 m. ponad poziomem Bugu. Kreda ta jest białawo-szara, wyraźnie uwarstwowana; skamieliny w niej są bardzo rzadkie. Najczęściej jeszcze spotyka się w niej znamienna dla piętra senońskiego: *Belemnitella mucronata* Schlth. W wierzchnim poziomie jest ta kreda mocno zwietrzała, gruzowata a miejscami przechodzi w białą glinkę rumoszową.

W debrze głęboko wciętej tuż za Babińcem w stromej ścianie dyluwialnej do 10 m. wysokiej widać następujący przekrój. Bezpośrednio na kredzie ułożyły się *a)* piaski gruboziarniste z żwirem morenowym, w którego skład wchodzą otoczone złomki kredy, rogowce i okruchy skał starokrystalicznych, rzadko dochodzących średnicy 5—10 cm. Warstwa tych żwirów jest do 1 m. gruba. Powyżej ułożyła się *b)* sina glina piaskowata do 3 m. miąższa, odznaczająca się bogatą fauną mięczaków, złożoną z następujących gatunków:

Helix striata Müll. var. *Nilsoniana* Beck. b. p.
„ *hispida* L. var. *septentrionalis* Cl. p.
„ *tenuilabris* Br. p.
Pupa muscorum L. b. p.
Succinea oblonga Drp. b. p.
„ *Pfeifferi* Rosm. p.
Planorbis marginatus Drap. r.
„ *rotundatus* Poir. d. r.
„ *albus* Müll. r.
Limnaea palustris Müll.
„ v. *septentrionalis* Cl. r.
„ v. *fusca* Pff. r.
„ *truncatula* Müll. b. r.
Valvata piscinalis Müll. b. r.
„ *macrostoma* Sternb. b. r.

Powyżej przechodzi ta glina w żółtawo siną ale również uwarstwowaną i poprzecinaną smugami do kilku cm. grubemi, złożonemi z drobnego żwiru granitowego, kredowego i piasku. Smugi te nie tworzą ciągłych pasów, lecz gniazdowato obustronnie się wyklinowują. Miąższość tej gliny dochodzi tu również około 3 m. W niej także znajdują się te same znamienne mięczaki jak w dolnej glinie sinej, jednakże rzadziej rozrzucone, a często pokruszone działaniem wód podlodnikowych, które je z warstw niższych powypłókiwały. Pod samą górą ścianki rozwinęła się *c)* glina nieuwarstwowana, żółta, bez mięczaków dyluwialnych, przechodząca zwolna w urodzajną próchnicę. Glina ta odznacza się prostopadłą łupnością i tworzy charakterystyczne zerwy (glina nawiana = Loess).

Przekrój ten odsłania nam wszystkie składowe ogniwa tutejszego dyluwium, począwszy od rumoszowatej kredy, wszędzie tu dołującej, aczkolwiek rzadko odkrytej, aż do gliny nieuwarstwowanej czyli nawianej. Pomiędzy mięczakami gliny uwarstwowanej nie napotykamy typów rzecznych tylko lądowe i bagienne, z których pierwsze nad drugimi stanowczą mają przewagę (n. p. *H. hispida, Pupa muscorum* i t. p.).

Na tem zboczu widać zarazem, jak wysoko podczas wylewów wiosennych sięgają wody Bugu. Linia najwyższego stanu wód sięga tu zaledwie do 4 m. ponad normalny poziom rzeki i do tej też wysokości napotyka się dziś żyjące mięczaki Bugowe w namule przybrzeżnym.

Asymetrya obustronnych stoków doliny występuje tu bardzo wyraźnie. Przeciwległe bowiem zbocze pomiędzy Zawisznią a Zabużem, poczynające się łagodnie pochyloną terasą już dyluwialną, zaledwie na 6—8 m. ponad poziomem Bugu jest wzniesione. Po tę terasę przy najwyższym stanie wody rozlewa się rzeka ale nie przelewa się powyżej niej. Dopiero w znaczniejszej, więcej niż 3 kilometrowej odległości od koryta Bugowego sięga to zbocze w okolicy Zawiszni (Mogiła 230 m.), Opulska (226 m.) do znaczniejszej wysokości, gdy tymczasem po prawem zboczu wierzchowina wyżyny sokalskiej odrazu do tej izohypsy jest wzniesiona.

Dolina Bugu pomiędzy ujściem siebieszowskiego potoku, a mostem pod Sokalem jest zaledwie na pół kilometra szeroka. Jestto największe zwężenie doliny Bugowej w okolicy Sokala. Pierwsza terasa bezpośrednio na 2—3 m. nad poziomem rzeki wzniesiona jest wyłącznie alluwialna. Na ostrowie poniżej ścianki pod Babińcem, widać bardzo wyraźnie uwarstwowane starsze napływy alluwialne (staroalluwialne). W wysokości 1·5 m. nad dzisiejszym poziomem rzeki przewija się ławica na 1 dm. gruba iłu rzecznego piaskowatego, przejętego mocno wodorotlenkiem żelazowym. W tym ile zebrałem następujące, podziśdzień jeszcze żyjące mięczaki:

Helix hispida L.
Pupa muscorum L.
Cionella lubrica Müll.
Succinea Pfeifferi Rosm.
" *putris* L.
Valvata piscinalis Müll.
" *naticina* Menke.
Bythinia tentaculata L.
Vivipara fasciata Müller.
Neritina fluviatilis L.
Limnaea palustris Müll.
" *stagnalis* L.
Planorbis corneus L.
" *marginatus* Drap.
" *contortus* L.
" *7-gyratus* Ziegl.
Unio tumidus Phil.
" *pictorum* L.
Anodonta mutabilis Cless.

Cyclas rivicola Leach.
Pisidium amnicum Müll.

Na tym samym ostrowie znalazłem róg żubra (?) z odtraconym wierzchołkowym końcem, wymulony zapewne z staroalluwialnych napływów bugowych.

Poturzyca. Od Babińca obniża się nieznacznie naziom wierzchowiny sokalskiej ku Poturzycy, a zarazem kreda na tem samem zboczu coraz niżej się odsłania, aż wreszcie pod grubą powałą dyluwialną na zd. stoku doliny poturzyckiej całkiem zapada. Dopiero poza dworem i ku wd. zbocze tejże doliny znowu nagle się podnosi a kreda odsłania się ponownie do znacznej wysokości, przykryta cienką, bo zaledwie do kilku metrów grubą powłoką gliny, tak że droga tuż za dworem (pd.), wiodąca do Wulki poturzyckiej w samą tylko wrzyna się kredę [1]). I tu widoczna asymetrya stoków tej doliny. Na tej drodze, jakoteż po obu jej stronach w rowach i ściekach, wypłókanych wodą deszczową (opodal figury przydrożnej), leżą dość licznie rozrzucone głazy i żwiry narzutowe, wypłókane z pod gliny, bezpośrednio na kredzie ułożonej, a do 1 m. miąższej. Są to przeważnie skały starokrystaliczne, kwarcyty różnobarwne, głównie różowe dalapiaskowce, rogowce i krzemienie, a bardzo rzadko litotamniowe bryłki, pochodzenia miejscowego. Z skał starokrystalicznych główną rolę odgrywają granity czerwone i białe, rzadziej występują gnajsy, dochodzące wielkości pięści, a bardzo rzadko przeszło 2 dm. średnicy. Zwykle te skały tkwią mocno wbite w wierzchnią zwietrzałą warstwę kredy rumoszowej. Powyżej figury, gdzie rozdziela się droga do Borku i Komarowa, sama tylko glina się ułożyła, a dopiero na przeciwnem zboczu o kilkaset metrów dalej na tej samej drodze przeziera znowu kreda wraz z narzutowymi żwirami i złomkami skał narzutowych. Wkrótce atoli niknie kreda pod glinami a wraz z nią narzutowe żwirowisko.

Cegielnia poturzycka. Od Poturzycy ku wd. rozwiera się ku lasowi tartakowskiemu ta sama dolina, której dnem nikły przewija się potoczek (tworzący w samej Poturzycy w parku sadzawkę). Oba zbocza tego wądołu zajmuje sama tylko glina, dno zaś jej zajmują tylko nowoczesne napływy i torfiaste moczary. Na początku tej doliny pod wierzchowiną, zwaną Czarną Górą (238 m.) znajduje się cegielnia. W świeżej odkrywce zaledwie na 3 m. głębokiej występuje u góry glina, przechodząca w próchnicę, do kilku dm. gruba, u dołu zaś uwarstwowana, dość tłusta, której

---

[1]) W tej kredzie, ubogiej w całej tej okolicy w skamieliny, znalazłem tylko: *Belemnitella mucronata* Schlth., *Terebratula carnea* Sow., *Terebratulina chrysalis*, *Ostrea larva*.

używają do wyrobu cegieł. W samym zaś spągu tej odkrywki ułożyły się piaski rdzawo-żółte, ostro odcięte od żwirowiska starokrystalicznego, leżącego w glinie lodnikowej.

Zabuże zabudowało się po lewym brzegu Bugu na dyluwialnej terasie wprost naprzeciw Sokala. Terasa ta im dalej ku północnej części wsi, tem więcej zacieśnia alluwialne łożysko Bugu, rozszerzone jeszcze bliżej klasztoru Bernardyńskiego w rozległe błonie. Przy najwyższym stanie wody w Bugu, niższa część ogrodów Zabuża tuż przy promie leży pod wodą.

Dalej ku Łapajówce naziom zwolna się podnosi, dosięgając dopiero o 7—10 km. tej samej lub znaczniejszej wysokości, niż tuż na wierzchowinie stromych ścianek po prawym brzegu Bugu. Tuż poza wsią na Łapajówce przy drodze do Opulska w przydrożnych wkopach i przy cegielni odsłania się sama tylko glina, bliżej wsi piaskowata i uwarstwowana aż po krawędź terasy, dalej zaś od wsi ku drodze do Konotop tłusta i zbita, przechodząca w czarnoziem urodzajny. W piaskowatej glinie uwarstwowanej zebrałem tu następujące mięczaki:

Pupa muscorum L. b. r.
Succinea oblonga Drap. d. r.
Limnaea palustris Müll.
„ v. *septentrionalis* Cl. b. p.
„ v. *fusca* Pff. p.
„ *peregra* Müll. r.
Planorbis marginatus Drap. p.
„ *rotundatus* Poir. b. p.

Opulsko. Od Zabuża do Opulska i Bojanic naziom wyżyny sokalskiej zwolna się podnosi. Wszędzie tu gleba czarnoziemna a pod nią gruby pokład gliny, z pod której nigdzie nie odsłaniają się żwiry dyluwialne, a tem bardziej kreda. Dopiero za Bojanicami naziom wierzchowiny staje się nierównym, a od karczmy na „Siepotach“ załamuje się w garby i wądoły ze zboczami asymetrycznemi. Odtąd z pod cienkiej gleby czarnoziemnej coraz częściej i coraz większymi płatami przeziera glina, po głębszych zaś parowach i dolinach odsłania się kreda również asymetrycznie. Szereg takich odsłoniętych smug kredy u podnóża stoków ku zd. stronie zwróconych występuje pod Siepotami, wzdłuż doliny Młyńskiego potoku w Chłopiatynie, Mycowie, Wyżłowie, Winnikach i Chochołowie. W Winnikach bezpośrednio na kredzie tuż przy drodze między Łysą Górą (265 m.), a Dąbrową (263 m.) na spadzistem zboczu odsłania się glina uwarstwowana z znamiennymi mięczakami:

Helix hispida L.
„ *tenuilabris* Br.
Pupa muscorum L.
Succinea oblonga Drap.

Przewodów. Pomiędzy Winnikami (249 m.), Żniatynem (254 m.), a Przewodowem (252 m.) naziom wierzchowiny wału sokalskiego załamuje się w głębokie wądoły, których dnem leniwie przeciekają nikłe potoczki. Suchodoły i kotliny bezwodne występują tu często. W głębszych tylko parowach i na ich stokach odsłaniają się grube zwały gliny, przechodzącej ku górze w żyzną glebę czarnoziemną.

Na samej granicy krajowej za folwarkiem Dąbrową odkrywa się glina uwarstwowana, przechodząca w spągu w uwarstwowane piaski. W glinie tej znajdują się zrzadka: *Succinea oblonga* Drap., *Pupa muscorum* L. i *Limnaea palustris* Müll., obok tej odkrywki znajduje się tu spalenisko przedhistoryczne z gliną przepaloną. Na polach zaś przewodowskich, pomiędzy Dąbrową a Leszczyną dużo trafia się okrzesków i bardzo pięknie obrobionych strzałek krzemiennych z opoki neolitycznej. Piękny zbiór tych wyrobów, będący niegdyś w posiadaniu gorliwego zbieracza p. Obrębskiego, przechowany jest obecnie w Muzeum im. Dzieduszyckich.

Rusin leży w wądole dyluwialnym. Po stokach tego wądołu odsłaniają się potężne gliniska, przecięte głębokimi wąwozami. Na stromych ściankach występuje u dołu glina uwarstwowana, przechodząca ku górze w nawianą. Takie same gliniska znajdują się w poblizkim Leszczkowie, z pod których nadto w parowie na pn. od wsi wydobywa się kreda senońska. W takich samych wądołach gliniastych zabudowały się Wierbiąż, Siebieszów, Moszków, Sawczyn i Smilków. Wśród ostatniej wsi pod cerkwią rozwinęła się potężnie glina uwarstwowana w zerwie do 6 m. głębokiej. Z dyluwialnych mięczaków zebrałem tutaj: *Helix hispida* L., *Helix tenuilabris* Br., *Pupa muscorum* L. i *Succinea oblonga* Drap.

Boratyn—Zawisznia. Ku Boratynowi zbocze lewe doliny bugowej przechodzi zwolna w wyżynę do 230 m. przeszło wzniesioną. Naziom tej wyżyny na dłuższej przestrzeni po obu bokach drogi bełzkiej równy, obniżył się ku czerteskiej dolinie, którą potok siebieszowski odwadnia część tej wyżyny. Im bliżej Rowiszcza, tem więcej pogłębiają się wądoły, a zamiast czarnoziemu dotychczas panującego, przeważać zaczyna gleba gliniasta. W samem Rowiszczu odsłania się nawet nieco kreda.

Dolina Czerteża daleko szersza niż odpowiadałoby to zasobowi wody małego potoczka, dnem jej przewijającego się, jak wiele podobnych dolin powstała skutkiem lodnikowej erozyi. Opodal folwarku „Wydra“ na stoku tej doliny odsłania się glina uwar-

stwowana, przechodząca ku wierzchowinie w nieuwarstwowaną. Z ślimaków dyluwialnych znajdują się tu tylko: *Helix hispida* L. *H. tenuilabris* Br., *Pupa muscorum* L. i *Succinea oblonga* Drap.

Dalej na południe poza garbem Siedliska (236 m.) w kotlinowatem zagłębiu występują przy drodze do Boratyna jeziorka śródpolne, z których większe o całkiem czystem zwierciedle zajmuje kilka ha. powierzchni. Z ślimaków żyjących zebrałem w nich: *Limnaea stagnalis*, *Planorbis corneus* L., *Pl. Rossmaessleri* Auersw. i *Bythinia tentaculata* L. W najbliższem sąsiedztwie większego z tych jeziorek z pod czarnoziemnej pokrywy wydobywa się prawie do 1·5 m. głęboko odkopana glina uwarstwowana z dość bogatą fauną dyluwialną, złożoną z następujących gatunków:

Helix tenuilabris Br.
Pupa muscorum L.
Succinea oblonga Drap.
Limnaea palustris Müll.
Planorbis marginatus Drap.
" *rotundatus* Poir.

Liczne jeziorka występują jeszcze na pdwd. od Boratyna aż po Krystynopol. Leżą one prawie o 8 m. wyżej od dzisiejszego poziomu Bugowego, a o ile z ich kształtu i rzeźby przyległego naziomu wnosić można, są pozostałościami koryta dawniejszego Sołokii lub jej ramienia, przewijającego się niegdyś pomiędzy Dobraczynem a Boratynem popod Zahruszcze, a wpadającego pomiędzy Dobraczynem a Zawisznią do Bugu.

Południowa krawędź wału sokalskiego. Od Boratyna przewija się droga przez Czortowe Góry (264 m.), na Tabor (261 m.), Zalesie (270 m.), Ostrów (268 m.), Przymiarki (262 m.) i Wasylów (260 m.) wyniosłą a spłazistą krawędzią sokalskiej wyżyny dyluwialnej. Krawędź ta jest zarazem drugorzędnym działem wód spływających na pn. ku czerteskiemu i Młyńskiemu potokowi, a na pd. ku Sołokii, która podnóżem wału sokalskiego wprost z zd. na wd. ku Bugowi zmierza. Droga, przewijająca się wierzchowiną tej krawędzi, jest zarazem ważnym szlakiem przedhistorycznym, odznaczającym się rzędem wielkich mogił, z których Cebłowska (274 m.) należy zarazem do najwyższych punktów w całej tutejszej okolicy. Widok z tych mogił przestrony na całą wyżynę sokalską i niż rozścielający się ku dalekiemu południowi aż po wzgórza Roztocza żółkiewskiego i rawskiego.

Na spłazinach tej krawędzi już na granicy niżu bełzkiego, którym Sołokia wraz z Rzeczycą się przewija, zabudowały się szeregiem osady: Wasylów, Budynin, Oserdów, Przemysłów, Cebłów, Bożejów i Żabcze Murowane. Panującą jest tu wszędzie glina,

odkrywająca się nietylko powyżej tych osad lecz także na niższych stokach, po których są zabudowane. Rzadko w głębszych parowach i wąwozach przeziera kreda, jak powyżej Cebłowa i Żabcza murowanego. Brzegiem niżu przechodzi ta glina w dolną piaskowatą i uwarstwowaną z rozrzuconym w niej drobnym żwirem, złożonym z okruchów skał starokrystalicznych, piaskowców, krzemieni i kredy. Dalej zaś bliżej Sołokii i jej dopływu Rzeczycy występuje torfiasty czarnoziem, wapnisty, rumoszowy (borowina), leżący już bezpośrednio na kredzie (Korczmin, Machnówek, Worochta, Tuczków, Zabłocie, Żużel). Są to już rumosze niżowe.

Żużel. Tu graniczą wyraźnie rumosze z glebą gliniastą. Od zd. strony wsi przy drodze Bełzkiej wśród pola istnieje cegielnia (211 m.), przy której z dołów do 2 m. głębokich wybierają glinę. Wierzchni pokład około 0·5 m. gruby dostarcza właśnie gliny, używanej do wypalania cegieł; glina ta jest zbita i tłusta. Pod nią bezpośrednio występuje glina piaskowata, uwarstwowana z okruchami mięczaków dyluwialnych i szczątkami bliżej nieoznaczalnemi jakiegoś gryzonia. Głębiej zaś już na samej kredzie zwietrzałej leżą piaski żwirowe z drobnymi okruchami granitów, kwarcytów, rogowców, kredy i belemnitów otoczonych.

Ostrów (215) podobnie jak Żużel zabudował się na samym rąbku wyżyny sokalskiej o kilkanaście metrów wyżej położonym ponad poziomem Sołokii, przewijającej się już od Głuchowa zwężoną doliną ku Krystynopolowi. Cała wierzchowina, na której wieś ta się rozsiadła, składa się z gliny dyluwialnej, przechodzącej ku górze w żyzny czarnoziem. Pod cerkwią brzegi Sołokii są kredowe. Powyżej ułożyła się dolna glina, sina, piaskowata a w niej już w samej wsi (na wd. od cerkwi) znalazła się większa bryła gnajsu około 2 dm. w średnicy mająca.

Krystynopol — Zawisznia. Zbocza doliny Bugowej od Zabuża aż do Krystynopola zwolna się podnoszą ku wierzchowinie zachodniej stosownie do asymetrycznego swego wykształcenia. Terasa dyluwialna jak wszędzie wzdłuż Bugu i tutaj zaledwie na 5—8 m. ponad poziomem rzeki jest wzniesiona. Na tej terasie zabudowały się Zawisznia, Dobraczyn i Krystynopol. Charakter całego tego pasu wzdłuż drogi krajowej i toru kolejowego jest taki sam jak dalej ku pn. po tym samym stoku doliny Bugowej. Pas ten składa się z samej gliny uwarstwowanej, w spągu piaskowatej, przykrytej urodzajnym czarnoziemem.

Na całem tem zboczu z wyjątkiem Klusowa nigdzie nie odsłania się kreda. W samym nawet Klusowie pod zabrzeżystą ścianką tylko w jednym punkcie tuż przy brzegu Bugowym odsłania się kreda, zaledwie na 1 m. ponad najniższym stanem wody. Na kredzie ułożyła się do 6 m. wysoko bardzo wyraźnie uwarstwowana mniej lub więcej piaskowata glina, w samym spągu

zielonawo-szara z żwirowiskiem dyluwialnem, przeważnie krzemiennem.

Pas południowy rumoszowo-piaskowaty.

Po prawym brzegu Sołokii i Bugu już od Wulki Poturzyckiej, a właściwie od południowych stoków Czarnej Góry zmienia się prawie nagle wraz z rzeźbą charakter okolicy. Gleba dotąd gliniasta, przybiera odtąd coraz więcej piasku, a tuż pod Wołświnem i Parchaczem w szczere przechodzi piaski. Kraj dotąd opolny przechodzi w niż lesisty, zapadły, naprzemian moczarowaty lub rumoszowy. Miejsce dębu zajęła tu sosna, tworząca rozległe bory. Bliżej tylko Sołokii, tudzież nad Ratą i Bugiem coraz częściej występują rumosze, rozwinięte szczególnie ku stronie Bełza, Koczowa i Domaszowa. Środkiem tego obszaru przewija się linia graniczna starokrystalicznych głazów narzutowych, ciągnąca się z mapy bełzecko-rawskiej przez Domaszów na Prusinów, Parchacz, Wołświn i Jastrzębicę.

Wulka Poturzycka. O niespełna 2 km. na pd. od Poturzycy jeszcze przed rowem odwadniającym moczarowate łąki pomiędzy Borkiem a Wielkim Lasem gleba gliniasta przechodzi zwolna w piaszczystą, a zarazem wyżyna sokalska w niż Bugowy. Obszar, który zajmuje las zwany „Borkiem", jest typowym niżem. Piaski dyluwialne odkrywają się tu na kilku tylko punktach wyraźniej. Sosna i dąb są panującymi w tutejszym drzewostanie. Cały ten obszar jest zaledwie o 10 m. wyższym od poziomu Bugowego. Najwyższym punktem jest Kilowa Góra (211 m.). Takie same piaski ciągną się dalej aż do Stawku Wuleckiego, a ustają dopiero przy młynie i śluzach pod samą Wulką Poturzycką. Na urwistem zboczu poza groblą odsłania się tu kreda do znacznej wysokości, szarawo-biała, miękka, mocno iłowata, zabarwiona wodorotlenkiem żelazowym z gałeczkami wykrystalizowanego dwusiarczku żelaza (FeS_2). Z skamielin znalazłem tu tylko: *Belemnitella mucronata* Schlth. i dużo ułomków małży *Inoceramus* sp.

Powyżej na tej kredzie przewija się pas żwirowiska dyluwialnego, złożonego z otoczaków kwarcytowych, rogowców, okruchów granitowych i t. d. W jednym okazie krzemienia narzutowego znalazła się dobrze zachowana przewiertka i kolec jeżowca (*Cidaris* sp.).

Pod młynem poniżej łotoków leży bezpośrednio na kredzie głaz granitu czerwonego na 7 dm. przeszło długi a 5 dm. szeroki. Największa to bryła dotychczas w sokalskim powiecie wykryta, znajduje się tu na drugorzędnem złożysku, wypłókana z żwirowej warstwy, gdy tędy jeszcze przewijało się koryto Bugu.

Wschodnie brzegi stawu Wuleckiego, znacznie wzniesione, przechodzą w rumosz czarnoziemny, na którym zabudowała się Wulka Poturzycka w samym kącie, pomiędzy ujściem potoku komorowskiego a Bugiem. Brzeg prawy doliny Bugowej podobnie jak między Sokalem a Poturzycą, chociaż zaledwie na 10 m. ponad poziomem rzeki wzniesiony, jest tu również stromy. Dolną część tego brzegu tworzy kreda, przykryta żwirem dyluwialnym, przechodzącym ku górze jak zwykle w glinkę piaskowatą. W tym żwirze obok okruchów starokrystalicznych bardzo licznie występują złomki otoczone belemnitów. Powyżej tego brzegu i wzdłuż niego ciągną się rumosze, przerywane piaskami aż po Bendiuchę. Na tych rumoszach licznie spotykają się narzutowe bryłki starokrystalicznych skał wraz z kwarcytami i rogowcami.

Bażantarnia Pomiędzy Wulką Poturzycką a Pożdzimierzem rozciąga się wielki płat lasu, złożonego przeważnie z sosny, dębu i brzozy. Dno tego lasu piaskowate z znamiennymi zwałami piasków i moczarami, ma charakter wybitnie niżowy. Miejscami atoli pokrywa piaskowa cienczeje, a wówczas przebija się z pod niej kreda, tworząca podglebie rumoszów śródleśnych. Przy najwyższym punkcie (224 m.) w tym lesie odsłaniają się górne warstwy kredy, mocno zwietrzałe, przykryte zaledwie kilkudecymetrowym pokładem rdzawego piasku dyluwialnego ostro od niej odciętego. W tem też miejscu kopią białą glinę (zwietrzała kreda rumoszowa). W odkrywkach tych bezpośrednio na kredzie zwietrzałej i w piaskach gliniastych na niej leżących znajdują się bardzo często złomki narzutowe granitów, kwarcytów i rogowców (warstwa żwirowa).

Mogiła Poździmierska (220 m) wznosi się jako garb wyraźny na wd. krańcu wuleckiego lasu (tuż na brzegu mapy sokalskiej). Już od leśniczówki pod cienką pokrywą piasków dyluwialnych, przegląda w rowach przydrożnych warstwa wierzchnia kredy zwietrzałej wraz z narzutowymi głazami, które ku mogile poździmirskiej coraz częściej na polu jałowem występują. Naziom tego pola wznosi się łagodnie ku mogile, a im bliżej punktu tryangulacyjnego, tem więcej napotyka się narzutniaków. Pomiędzy skałami starokrystalicznemi, kwarcytami i rogowcami występują tutaj nader licznie trzeciorzędne wapniaki wraz z mnóstwem ułomków, otoczonych lub w podłuż rozbitych strzałek piorunowych (*Belemnitella mucronata* Schlth.). Najważniejszymi są tu atoli owe trzeciorzędne wapienie, niekiedy w całej swej masie złożone z samych skamielin mioceńskich, znanych z miocenu podolskiego i Roztocza. W żadnym też punkcie na całym niżu sokalskim nie znalazłem tak bogatej fauny trzeciorzędnej pomiędzy głazami narzutowymi. Wapienie te są resztkami pokrywy trzeciorzędnej, jaka tu uległa zupełnej denudacyi lodnikowej. Skamieliny te, o ile oznaczyć się dały, należą do następujących gatunków:

Cerithium deforme E.
Monodonta angulata E.
Vermetus intortus Lam.
Ervilia pusilla Phil.
Cardium sp.
Pecten sp.
Ostrea digitalina du Bois.
Serpula cf. *gregalis* E.

Wołświn. Poza koniec zd. Jastrzębicy ciągną się wierzchowiną same tylko piaski, przechodzące w rumosze Wołświna. Z głazów narzutowych tylko krzemienie i kwarcyty występują. Starokrystalicznych skał pomiędzy Jastrzębicą a Wołświnem nie spotkałem wcale.

Wołświn zabudował się na niżu rumoszowym po prawym brzegu wschodniego ramienia rzeki Bugu. W samej wsi odsłania się tuż pod próchnicową glebą zaledwie w kilkudecymetrowej głębokości kreda, a tuż zaraz po lewym brzegu ramienia Bugowego rozścieliły się nagle piaski lotne, tworzące tuż za wsią ku Wołkowej rozległe usypiska i wydmy wzniesione na 10—15 m. ponad poziomem rzeki. Kierunek głównego wału (grzędy) usypowego, złożonego z lotnych piasków jest pnzdzd.-pdwdwd. Na najwyższym jego punkcie znajduje się neolityczne spalenisko, zaznaczone sczerniałymi płatami zbitego piasku, na którem dość licznie trafiają się okrzeski krzemienne, czerepy naczyń glinianych z dobrze zachowaną ornamentyką, kółeczka z czerwonego łupku ilastego i t. p. Przy ostatniej chacie na pd. stoku tej wydmy znajduje się głaz otoczonego granitu narzutowego do 0·75 cm. długi.

Cały obszar pomiędzy Wołświnem, Izbicą a Zawoniem (pod Tyszycą) zajmują bory sosnowe o dnie piaszczystem, wzniesionem do 5 m. przeszło nad poziomem Bugu. Pomiędzy Hrudami, Izbicą a Tyszycą rozwinęła się zawiła sieć deltowa Bugu rozdzielonego na kilkanaście ramion, z których w sierpniu 1889 r. największa ilość powysychała lub tylko głębokie pozostawiała odlewiska i hławy zamknięte. Bardzo ciekawy w pobliżu Izbicy jest wodospad na jednem z większych ramion Bugowych, przecinający iłowatą glinkę rzeczną i torfowe pokłady. Brzegi Bugu są tu pionowo urwane, a z nich sczerniałe sterczą pnie drzew staroalluwialnych. Linia najwyższego stanu wody i tutaj nie przekracza 5 m. Hrudy n. p. w pobliżu Horodyszcza Bazyliańskiego na wysokości 204 m. tuż nad Bugiem położone, wolne są od zalewów, toż samo Wołświn i Izbica, chociaż jeszcze nieco niżej leżą. Punkty zaznaczone na samych brzegach Bugowych ramion są zaledwie 2—3 m. nad obecnym poziomem rzeki wzniesione (przy Izbicy i Hrudach 198 m.). Do izohypsy 198 sięga też pierwsza terasa ulegająca

jeszcze zalewom (terasa alluwialna). Druga terasa, wzniesiona o kilka metrów wyżej ponad pierwszą jest z samych tylko piasków dyluwialnych utworzona i wolna od zwyczajnych wylewów wiosennych.

Parchacz zabudował się przeważnie po prawym brzegu Raty, która zwolnionym a krętym biegiem już od samego Sielca wije się zabagnioną równiną ku Bugowi, do którego o 3—4 km. poniżej wpada, a uderzając o wody Bugowe prawie pod kątem prostym przyczynia się do zwolnienia ich prądu a tym sposobem głównym jest powodem do wytworzenia delty jastrzębickiej. W klinie między Ratą a Bugiem rozpościera się do 3 km. długa a na 1 km. szeroka wydma, największa na całym tym obszarze. Wśród tej wydmy w lekkiem zagłębiu kotlinowatem znajduje się jeziorko z czystem zwierciadłem, obejmujące kilkanaście hektarów. Liczne spaleniska z rozrzuconymi ułomkami czerepów glinianych naczyń i okrzesków krzemiennych, świadczą o istniejącej tu niegdyś kulturze neolitycznej. Piaski te zawierają dużo żwiru granitowego, ale większych bryłek nie udało mi się tu nigdzie napotkać.

Bardzo pięknie odcinają się te piaski od doliny Bugowej, tworząc wyraźną terasę dyluwialną. Nie są to odsepiska dzisiejszych wód Bugowych ani Raty, gdyż brak w nich mięczaków alluwialnych, a teby najprędzej świadczyły o pochodzeniu alluwialnem tych piasków. Inaczej wyglądają odsepiska piasków przy samym brzegu Bugowym poniżej linii wylewowej (powyżej 5 m. n. p. rzeki). Zarzucone one są wtedy krociami pustych skorupek podziśdzień żyjących mięczaków rzecznych, a nadto petrograficznie różnią się od dyluwialnych piasków, które ciągną się aż do Horodyszcza Bazyliańskiego i Sielca.

Sielec. Południowy brzeg wydmy parchackiej obniża się znaczniej poniżej izohypsy 200 m. w łęg zapadły, którędy prawdopodobnie w staroalluwialnym okresie wody Bugu pod kątem prostym spływały do Raty. Za tym łęgiem naziom niżu wznosi się znowu poza 200 m., dosięgając na Kluczowej górze 216 m. wysokości.

Grzędy piasków dyluwialnych pokryte lasami, tworzą tu długie zwały, przewijające się w kierunku pnzdzd.-pdwdwd., a zatem w poprzek dzisiejszego biegu Raty i Bugu. Podobne grzędy przewijają się w południowej części lasów sieleckich aż do granicy mapy (Wysoka Góra 218 m., Perekop 207 m., Hurki 214). Klinem w te lasy wrzyna się od Sielca obszerny płat torfowisk (Roczyn), przechodzących pod Sielcem w uprawne pola. Sam brzeg Raty od ujścia Żedłca aż prawie do połowy wsi Sielca tworzy kreda senońska. Dno nawet tej rzeki na pd. końcu wsi jest zawalone kamieniskiem, złożonem wyłącznie z twardej opoki.

Bezpośrednio na kredzie leży tu zaledwie do kilku dm. gruba glina żółta, zbita i mocno ilasta, a na niej cienka pokrywa, zło-

żona z piasków nawianych, przechodzących w lekką próchnicę torfiastą. Dalej na Sałaszach po lewym brzegu Raty przewagę mają znowu piaski, pokryte borem sosnowym. Dopiero pod Hutą Szklaną opodal drogi krajowej pod cienką pokrywą zaledwie 2 m. gliny lodnikowej, jak w Sielcu odsłania się kreda w płat rumoszowy, ustępująca jednakże tuż przy samej Hucie zwałom piasków nawianych.

Waniów (Hruszów, Lewina, Władypol). Na zd. od Sielca i Parchacza, pomiędzy Krystynopolem a Mostami Wielkimi cały obszar po lewym brzegu Raty zajmują rozległe bory sosnowe, ciągnące się dalej przez Kuliczków ku Chlewczanom i Sałaszom. Cały ten obszar odwadnia jedyny tylko potok Błotnia, przewijający się równolegle do Sołokii a wpadający pod Sielcem do Raty. Pomiędzy Chlewczanami a Kuliczkowem rozlewa się ten potok zapadłymi moczarami i torfowiskami również „Błotnią" (205 m.) zwanymi. Przeciętne wzniesienie całego tego lesistego obszaru wynosi tu około 210 m., a tylko w okolicy Kuliczkowa dosięga 220 m. Dno tych lasów zajmują przeważnie tylko piaski z znamiennemi grzędami; bliżej Sołokii tudzież na polach choronowsko-domaszowskich rozwinęły się potężnie rumosze, będące dalszym ciągiem bełzko-korczowskich.

W zapadłej części niżu między Lewinem, Hruszowem, Głuchowem a Waniowem same tylko rumosze się rozwinęły. Z pod cienkiego pokładu czarnoziemu przeziera tu wszędzie w płytkich rowach kreda gruzowata, zwietrzała, z mnóstwem głazów narzutowych na nieco tylko wynioślejszych garbach rumoszowych. Tak na Lewinie pod folwarkiem „Ameryką" jak na Hruszowie całe prawie pole jest zarzucone narzutowemi skałami starokrystalicznemi, kwarcytami, rogowcami, ułomkami otoczonych belemnitów i t. p. Niektóre z tych narzutniaków dosięgają 2 m. średnicy. Najliczniejszymi są one na ornych polach, tak przy folwarku hruszowskim jak na Lewinie. Pomiędzy tymi narzutniakami znajdują się także chociaż znacznie rzadziej okruchy wapieni litotamniowych.

Te same rumosze rozciągają się dalej na zd. ku Władypolowi, a na pnzd. ku Waniowu, przerwane miejscami cienką pokrywą piasków uwarstwowanych jak n. p. przy drodze do Waniowa na pn. od Ameryki, kędy przewija się wał tych piasków wpoprzek drogi. Pomiędzy tymi piaskami a Waniowem znowu przeważają rumosze, widoczne jeszcze w Woli Głuchowskiej i w samym Głuchowie. Na pd. od Władypola i leśniczówki (Kruhły 215 m.) występują już tylko piaskowate gliny lub szczere piaski, układające się w znamienne grzędy.

Na pd. końcu Waniowa przy drodze do Głuchowa pojawiają się znowu dolne piaski i sina glina uwarstwowana, przechodząca

ku górze w żółtawą glinę piaskowatą. Glina ta zawiera dużo okruchów kredowych otoczonych, żwiru starokrystalicznego i krzemieni. W tej glinie, jakoteż w dołującej sinej znajdują się następujące dla tego poziomu przewodnie mięczaki:

Pupa muscorum L.
" *columella* Mart.
Succinea oblonga Drap.
" *Pfeifferi* Rossm.
Limnaea palustris Müll.
" *truncatula* Müll.
Planorbis marginatus Drap.
" *rotundatus* Poir.

Prusinów. Od Władypola i Waniowa cały płat niżu aż po Adelinówkę i Zieloną zajmują rumosze, gdzieniegdzie piaskami przerwane. Na pd. od Adelinówki na brzegu lasu „Gniłe Potoki" (216 m.) znajduje się cegielnia, pobierająca materyał do wypalania cegieł z glinkowatych piasków uwarstwowanych z licznymi okruchami skał starokrystalicznych. Sam Prusinów leży na rumoszach z wyjątkiem wd. końca wsi, zabudowanego już na piaskach, które nietylko całą lesistą połać niżu po Tehlów i Choronowczyznę zajmują, lecz dalej jeszcze poza granice powiatu sokalskiego po Ostobusz, Korczów i Domaszów sięgają.

Bełz zabudował się na lekko wzniesionym garbie (208 m.) w niżowym klinie, pomiędzy Sołokiją i wpadającą do niej Rzeczycą. Garb ten jest dalszym ciągiem rumoszów po lewej stronie Sołokii rozwiniętych szerokim pasem ku Korczminowi i Korczowu. Na tym pasie już po lewym brzegu Rzeczycy leży Tuczków, Worochta i Machnówek u podnóża zarazem glinowej wyżyny sokalskiej.

Zachodnia część Bełza przechodzi w uwarstwowane piaski gliniaste, jakie często wśród rumoszów wyspowato się pojawiają. W tych piaskach podobnie jak pod Adelinówką znajdują się liczne okruchy granitów; większych atoli głazów narzutowych w pobliżu Bełza nie spotkałem nigdzie.

Ostobusz, Tehlów, Choronów, Brukenthal, Domaszów, Sałasze. Po prawym brzegu Sołokii, między Korczowem a Ostobuszem rozpościerają się piaski, rozwiane gdzieniegdzie w wydmy, z których potworzyły się garby na 5—10 m. wyniosłe. Największy taki garb zwianych piasków znajduje się na pdzd. końcu Ostobusza pod cmentarzem. Dalej już od Zadworni odsłaniają się same tylko rumosze z licznymi narzutowymi kwarcytami, krzemieniami i z rzadka wtrąconymi okruchami wapieni litotamniowych. Te same rumosze ciągną się aż do Woronowa i Tehlowa.

Dopiero za Tehlowem ścielą się znowu piaski, ustające przy punkcie 209 m. już pod Choronowczyzną.

Na Choronowczyźnie w świeżo wykopanym rowie przydrożnym pod cienką warstwą czarnoziemu występuje piasek żwirowy z okruchami kwarcytów, krzemieni i belemnitów, a pod nim bezpośrednio odkrywa się biała glina rumoszowa, dostarczająca materyału sąsiedniej cegielni.

Te same rumosze (Średnie Pole 221 m.) ciągną się aż do Chlewczan i Choronowa, gdzie graniczą z piaskami nad potokami: Wilczyną i Ostryłką, zlewającymi się w „Błotnią".

Między Choronowem, Brukenthalem a Domaszowem wznosi się wał rumoszowy (221—233 m.) z narzutowymi kwarcytami i krzemieniami. Pod samym Domaszowem (od pdwd. strony przy drodze z Brukenthalu) wydobywają w kilku jamach glinę używaną do wypalania cegieł. W tych jamach zaledwie na 1·5 m. głębokich odsłania się u samego spodu glina rumoszowa biała, na niej bezpośrednio piasek żwirowy z okruchami narzutowych piaskowców, belemnitów, litotamniowych wapieni i krzemieni, przechodzący ku górze w glinę żółtą, do niespełna 1 m. miąższą.

Sałasze, Wulka Mazowiecka, Podohy. Na pd. od Domaszowa i Brukenthalu obniżają się rumosze ku Sałaszom, zabudowanym już na piaskach, wśród borów rozciągających się stąd bez przerwy tak ku Krystynopolowi jak Mostom Wielkim. Dnem tych lasów przewijają się zwały piasków, z których najdłuższy ciągnie się w Wielkim Lesie na pd. od Sałaszów. Na tej grzędzie obok sosny, dębu i grabu występuje jeszcze świerk samorodny, zachodzący tu najdalej ku wd. z grzbietu Roztocza rawskiego. Tu też kres jego rozmieszczenia najdalej ku wd. wysunięty (w okolicy trzech mogił).

Za Wielkim Lasem od leśniczówki ku Wulce Mazowieckiej i Podohom zachodzi skrawek pasu glinowego z mapy żółkiewskiej; glina zajmuje tu sam rąbek pdzd. pomiędzy punktami 225—222 m. aż po Babiczek.

Waręż.

(Sł. XI, pas 2).

Na tę mapę przypada dalszy ciąg wyżyny sokalskiej z wyjątkiem północnego przygranicznego pasu nadbużnego, złożonego z piasków, a w części z rumoszów zachodzących z mapy steniatyńskiej. Bug wkraczający na tę mapę pod Konotopami przewija

się serpentynami wprost prawie na pn. doliną stosunkowo wązką aż do Ulwówka, skąd zawraca się prawie pod prostym kątem ku pnzdzd., a następnie w kierunku zdpn., tworząc zarazem aż po ujście Warężanki w Litowerzu granicę krajową.

Wierzchowina sokalska nie dosięga już tej wysokości jak na mapie sokalskiej, wzniesiona tu przeciętnie na 230—240 m.; najwyższy jej punkt znajduje się przy samym pd. brzegu mapy pod Sulimowem (Łysanki, 257 m.). Cała ta wierzchowina jest lekko ku dolinie Bugowej nachylona. W rzeźbie jej naziomu bardzo ważną rolę odgrywa starodyluwialna terasa, ciągnąca się ponad Bugiem od Konotopów na Cieląż, Nadmłyńce i Wojsławice ku Starogrodowi. Brzegiem tej terasy przewija się izohypsa 200 m., ponad obecnym poziomem Bugu o 10 m. przeszło wyżej położona. Wzdłuż tego brzegu występują często moczary zapadłe, bagna i jeziorka, pozostałe po dawnych zatokach (serpentynach) bugowych. Innego zaś pochodzenia są dość licznie rozrzucone jeziorka na samej wierzchowinie wyżyny sokalskiej, n. p. w okolicy Chrabrowa i Uhrynowa. Asymetrya doliny bugowej i na tej mapie pomiędzy Konotopami a Ulwówkiem wyraźnie się zaznaczyła.

Walawka, Ilkowice. Po prawym brzegu Bugu przy drodze wiodącej ze Sokala do Ilkowic pod samym lasem na Walawce prawie nagle zmienia się gleba gliniasta na piaskowatą. Bliżej Bugu, pomiędzy Walawką a Ilkowcami piaski mają stanowczą przewagę, a nad samym Bugiem na drugiej terasie już dyluwialnej, wzniesionej przeszło na 5 m. ponad dzisiejszym poziomem rzeki wystąpiły wydmy piaszczyste, zajmujące kilkadziesiąt hektarów obszaru przybrzeżnego. Płat ten piasków leży wprost naprzeciw Cieląża, przedzielonego wązką w tem miejscu doliną Bugową. Na tych piaskach znajdują się bardzo wyraźne ślady kultury neolitycznej: spaleniska, na których rozrzucone leżą czerepy naczyń glinianych, okrzeski krzemienia i kamyki (głównie zlepieńce sarmackie), służące do gładzenia (gładziki) kamiennych narzędzi. Zbocze leżące już naprzeciw Konotopów przechodzi w torfiasty czarnoziem piaskowaty.

Poniżej 5 m. rozwinęła się wyraźna terasa alluwialna, poza którą przelewają się jeszcze wody Bugu przy najwyższym swym stanie. Na brzegowisku tej terasy w wysokości około 3 m. nad normalnym poziomem rzeki występują uwarstwowane staroalluwialne namuły z fauną obecnie w Bugu żyjących mięczaków, a złożoną głównie z następujących gatunków:

Bythinia tentaculata L.
Paludina fasciata Müll.
Limnaea stagnalis L.
" *palustris* Müll.

Planorbis corneus L.
Unio pictorum L.
" *tumidus* Phil.
Cyclas rivicola Leach.
Pisidium amnicum Müll.

Mijając żyzne glinkowate pola ilkowieckie spuszczamy się znowu w szeroką dolinę bugową przy ujściu potoku Osławicy. Po obu stokach doliny osławickiej rozwinęła się potężnymi zwałami glina dyluwialna, odsłonięta wyraźnie w wąwozie, kędy droga ku Ilkowcom z wierzchowiny się spuszcza.

Skomorochy zabudowały się na rąbku wierzchowiny zabrzeżystej do kilkunastu metrów ponad dnem doliny bugowej wzniesionej. Pod samą wsią tuż nad Bugiem odsłania się u podnóża ścianki kreda senońska, a na niej bezpośrednio glina uwarstwowana do 6 m. miąższa, przechodząca wyżej już w samej wsi w glinę nieuwarstwowaną. Linia brzegowa przy najwyższym stanie wiosennych wylewów sięga tu do 4 m. przeszło ponad normalnym poziomem rzeki i wyraźnie przewija się prawie samym spągiem gliny uwarstwowanej, znacząc w tej wysokości swą obecność jej podmulaniem i osadzaniem skorupek podziśdzień żyjących mięczaków bugowych.

Glina uwarstwowana bliżej swego spągu przechodzi w sinawą, drobnopiaskowatą, ku górze zaś w warstwy naprzemian zwięźlejsze, to znowu poprzerywane gniazdami i smugami drobnego żwiru kredowego wraz z gruzełkami starokrystalicznych skał, kwarcytów i rogowców. Licznie znajdują się w niej także grzechotki wapienne. Wyżej już pod samą krawędzią wierzchowiny przechodzi ta glina w nieuwarstwowaną, pionowołupną.

W glinie uwarstwowanej (dolnej), szczególnie w pasach, gdzie piasek i żwir dyluwialny ma przewagę, występuje bogata fauna dyluwialna, złożona jak gdzieindziej w tym samym poziomie z następujących gatunków:

Helix hispida L.
" *striata* Müll.
Pupa muscorum L.
Succinea Pfeifferi Rossm.
" *oblonga* Drap.
Limnaea palustris Müll.
" *truncatula* Müll.
Planorbis marginatus Drap.
" *rotundatus* Poir.
" *Rossmaessleri* Auersw.

Valvata piscinalis Müll.
Pisidium cff. *Scholtzii* Cl.

Jestto bagienna fauna polodnikowa, w której brak wszelkich form rzecznych, jakieby przemawiały za istnieniem wód silnie prądujących w okresie układania się gliny uwarstwowanej, a tem samem za istnieniem już wówczas doliny bugowej i samego Bugu. Rzeka ta dopiero znacznie później przy cofaniu się lodowców przedarła się przez dyluwialny wał sokalski i zaczęła odwadniać jeziora i bagna polodnikowe dzisiejszego Nadbuża.

O dwa km. na pn. od Skomoroch naprzeciw Ulwówka znowu po krótkiej przerwie odsłania się kreda wzniesiona do 15 m. nad dzisiejszym poziomem Bugu. Kreda ta tworzy na dłuższej niż kilometrowej przestrzeni zbocze doliny bugowej, jak w Skomorochach urwiste, nadto bocznemi deberkami poprzecinane.

Wszędzie tu występuje ta sama jak w Skomorochach glina uwarstwowana, bezpośrednio na kredzie leżąca z rzadkimi w swym spągu otoczakami narzutowymi. Dolina Bugu jest tu również bardzo zwarta a rozszerza się dopiero poza Ulwówkiem, gdzie rzeka zatacza się kolanem ku zd. i tworzy już stąd granicę krajową. Na tem rozszerzeniu doliny występują piaski glinkowate, sięgające ku wierzchowinie na „Rumoszu". Tuż nad rzeką na terasie do 6 m. ponad dzisiejszym poziomem Bugu wzniesionej widać znowu ślady z epoki neolitycznej, zupełnie takie same jak pod Walawką (czerepy naczyń glinianych, okrzeski i noże krzemienne, gładziki, ożarki i t. p.).

Rumosz. Od Bugu rozwiera się ku wd. obszerna dolina kotlinowata, około pół mili długa. Dno zbocza jej zajmują w części piaski glinkowate, w części czarnoziem rumoszowy. Miejscami ten czarnoziem ustępuje glebie jaśniejszej z coraz liczniejszymi okruchami kredy. Pola przypominają fauną i florą czarnoziem rumoszowy wzdłuż północnej krawędzi wyżyny podolskiej (n. p. pode Lwowem rumosze kamieniopolskie, rumosze złoczowskie i t. d.). Z ślimaków obecnie żyjących dla tych obszarów wielce znamiennym jest stepowy *H. candicans*, podobnie jak z roślin: *Nigella*, *Allium*, *Anthemis*. W miejsce pokrywy dyluwialnej występują tutaj głazy licznie rozrzucone, w niektórych miejscach tak gęsto, że wręcz utrudniają uprawę roli. Narzutowe te głazy są w części starokrystaliczne, w części osadowe. Należą do nich: granity, syenity, gnajsy, amfibolity, rogowce, kwarcyty i krzemienie nadbałtyckie. Jeden z największych głazów granitowych ma prawie 1 m. długości, a około 15 q. wagi.

Na pn. od tego płatu rumoszowego aż po granicę krajową rozpościerają się gliny piaskowate, tworzące podglebie lasu cielązkiego, w którego skład głównie wchodzą dąb i sosna.

Cieląż. Na tej samej terasie dyluwialnej, wzniesionej do 8 m. nad poziomem Bugu zabudowały się Konotopy, Cieląż i Ulwówek tuż ponad starem korytem Bugu, porozrywanem w odlewiska jeziorne, zarosłe brzegami. W Cielążu prawie w połowie wsi, poniżej chat i ogrodów, za cerkwią stare to brzegowisko spada ku dolinie bugowej stromo, a składa się z samej uwarstwowanej, zbitej i piaskowatej gliny, w której głównie następujące dyluwialne ślimaki w znaczniejszej ilości zebrałem:

Succinea Pfeifferi Rossm.
Limnaea palustris Müll.
Planorbis rotundatus Poir.
„ *Rossmaessleri* Auersw.

Pod Kurhanami już za wsią na tem samem urwistem brzegowisku dyluwialnem, występuje również glina uwarstwowana. W wysokości niemal 4 m. ponad obecnym stanem wody śledzić można dokładnie linią wylewu, odznaczoną jak w Skomorochach namuliskiem, w którem mnóstwo z wiosną naniesionych znajduje się mięczaków tak wodnych jak lądowych.

Ulwówek. O 3—4 km. dalej ku pn. zabudowała się ta osada na tej samej terasie dyluwialnej, również zaledwie na 8 m. ponad dzisiejszem dnem alluwialnem Bugu wzniesionej. Przy cegielni na pn. końcu wsi odsłonięto glinę dolną uwarstwowaną. O niespełna km. dalej na „Kątach“ zmienia się gliniasta dotąd gleba i ustępuje szczerym piaskom, które w samym kącie, gdzie Bug wykręca się ku pnzd., przechodzą w wydmę, zajmującą kilkanaście ha. obszaru. Na tej wydmie wzniesionej również zaledwie na 8 m. ponad dnem alluwialnem Bugu istniała w neolitycznej epoce ludna osada, czego dowodem mnóstwo czerepów glinianych, okruchów krzemiennych, gładzików i ożarków na pradawnych spaleniskach. Znajduje się tu także dużo starokrystalicznych i młodszych skał narzutowych, prawdopodobnie w większej części przez neolitycznych tubylców z innej okolicy przewleczonych. Przemawia za tem ich kształt, świadczący o surowem ich obrobieniu. Niektóre z tych kamieni są przypalone, jakby używane były do okładania ogniska. Na szczególną uwagę zasługują drobne kamyki z piaskowca sarmackiego wyłupane, zwykle równoległościennie obrobione, z jedną powierzchnią dokładnie ogładzoną, a złożone z samych małżek: *Ervilia podolica* E. i *Mactra* sp. Piaskowców tych nigdzie pomiędzy narzutniakami w tej okolicy nie spotykałem, chociaż wszędzie na neolitycznych sadybach od Wołświna i Parchacza aż po Starogród wzdłuż Bugu je znajdywałem.

Pieczygóry. Powyżej Horodłowic za lesistym wałem piaskowym tuż przy samej granicy krajowej naprzeciw Wielkich Dżar

odsłaniają się bardzo pięknie staroalluwialne napływy nadbrzeżne z bardzo licznymi podziśdzień w Bugu żyjącymi ślimakami: *Bythinia tentaculata* L., *Paludina fasciata* Müll., *Limnaea stagnalis* L., *palustris* Müll., *Planorbis corneus* L. i t. d. Ku Pieczygórom ten sam zwał piaskowo-glinkowaty ciągnie się dalej ku zd. na 10—12 m. ponad poziomem dna Bugowego wzniesiony. Za Pieczygórami, zabudowanemi na tym wale dyluwialnym tuż nad Bugiem znajduje się przy drodze do Starogrodu glinisko odkryte do 3 m. wgłąb. Występuje tu tylko glina uwarstwowana naprzemian zbita i ilasta, to znowu poprzecinana smugami i soczewkami piasków żwirowych z gruzem kredowym. W piaskowatej glinie zebrałem tu następujące mięczaki dla tego poziomu znamienne:

Helix hispida L.
Pupa muscorum L.
Succinea oblonga Drap.
Limnaea palustris Müll.

W tem samem glinisku znalazł się głaz granitu z wrosłymi granatkami, około 2 dm. w średnicy mający, z jednej strony równo wygładzony. Głaz ten w neolitycznej epoce służył zapewne do rozcierania ziarna (kamień żarnowy).

Starogród. Pomiędzy Pieczygórami a Starogrodem piaskowato-gliniasta gleba przechodzi w chude piaski skąpo zarosłe. Miejscami odkrywają się piaski lotne ale nie przechodzą w szczere wydmy. W samym Starogrodzie przeważa glinka z grubą próchnicą prawie czarnoziemną. Osada ta, jak sama nazwa wskazuje, bardzo stara, zabudowała się na tem samem miejscu, gdzie przed tysiącami lat w epoce neolitycznej istniała pradawna sadyba, której wyraźne ślady zachowały się w urwistych brzegowiskach Bugu. Brzeg Bugu jest tu stosunkowo bardzo wysoki, gdyż co najmniej na 10 m. ponad poziomem rzeki wzniesiony. W tem miejscu, gdzie rzeka ku wsi kolanem się wygina, stroma ścianka tego brzegu ciągle bywa podmywana. Co wiosny po roztopach i wylewach rzeki podrywa się ten brzeg ustawicznie i odsłania zabytki dawnej kultury neolitycznej wraz z szkieletami ludzkimi i popielnicami obłożonemi kamieniami, głównie granitami przepalonymi i piaskowcami erwiliowymi.

Poniżej tej czarnoziemnej powały z resztkami dawniejszej kultury aż do poziomu bugowego rozwinęła się piaskowata glinka dyluwialna z smugami piasków i cienkich warstewek iłu sinego lub rdzawego. Przy samym poziomie Bugu w odmiałach piaszczystych znajdują się wypłókane skamieliny kredowe: *Belemnitella mucronata* Schlth., *Inoceramus* sp. i *Crania* sp., wywleczone zapewne z odkrywek kredowych pod Skomorochami i Ulwówkiem.

Szychtory, Tuturkowice. Cały klin lesisty pomiędzy Warężanką a Bugiem i Tuturkowicami aż po Szychtory i Litowerz, zajmują glinki mniej lub więcej piaskowate, przechodzące zwolna w alluwialną terasę. Widać to dobrze wzdłuż drogi ze Starogrodu do Szychtor, a stąd do Tuturkowic. Od Tuturkowic wznosi się nazioin wierzchowiny dyluwialnej znowu ku pd. do izohypsy 230—240 m. i przechodzi w wyżynę z grubą powałą gliny nieuwarstwowanej, przykrytej urodzajnym czarnoziemem.

Uhrynów. W połowie drogi między Tuturkowicami a Uhrynowem przy punkcie 230 m. odsłania się znowu kreda, a na niej żwiry dyluwialne z ułomkami granitów, krzemieni, belemnitów i t. d. Z skamielin w tym żwirze znalazł się ząb ryby senońskiej i trzonek enkrynitowy.

Pomiędzy Uhrynowem a lasem „Dębowcem" występuje w kotlinowatych wądołach śródpolnych grupa jeziorek znaczniejszych, bądź z czystem zwierciadłem, bądź zarosłych trzciną, sitowiem, [illegible] i grzybieniem żółtem.

Wierzchowina uhrynowska po lewym brzegu Warężanki aż do samej granicy krajowej ku Dołhobyczowi jest równa, do 230 m. [illegible] wzniesiona, ku północy jednak na Kulikowcu znacznie [illegible] Zarazem odsłaniają się tu dolne piaski i żwirowiska dyluwialne, przez które wrzyna się droga, zmierzająca wprost na [illegible] punktowi 207 m. na samej granicy położonego. Pomiędzy [illegible] znajdują się niekiedy nawet większe, bo do [illegible] mające głazy narzutowe najrozmaitszego po[illegible] skał starokrystalicznych skał występują kwarcyty. [illegible] wapienie trzeciorzędne z wyraźnie zacho[illegible] (*Pupa, Helix, Planorbis*).

[illegible] Uhrynowem a Nuśmicami po prawym wyniosłym [illegible] odsłania się kreda prawie do 20 m. nad po[illegible] Po tem zboczu przy drodze do Uhrynowa ułożyła [illegible] która przed dworem przechodzi w uwar[illegible] Z skamieniałości znalazłem w niej tylko:

[illegible] L.
[illegible] Drap.
[illegible] Müll.

Mianowice [illegible] aż do Mianowic wznosi [illegible] wszędzie glina. Na[illegible] w okolicy Opulska. Bo[illegible] cechy stepowego Podola. [illegible] ustępuje gliniastej [illegible] Warężanki coraz bar[illegible] wądoły ku tejże doli-

nie otwarte. Kierunek potoków, spływających bardzo słabym spadkiem ku Bugowi, jest panującym pnzd.-pdwd., n. p. potoku hałowickiego, chorobrowskiego (Żłób) i innych pomniejszych.

Przed samemi Mianowicami (od wd.) naziom zafalował się w głębsze parowy. W pobliżu punktu 239 m. odsłania się pole narzutowych głazów, przeważnie rogowców. Z granitów znalazł się tu ułomek z dokładnie ogładzoną jedną powierzchnią, na której wyraźnie występują rysy równoległe.

Wśród wsi pod cerkwią bije silne źródło na samem pograniczu opoki i żwirów dyluwialnych. Żwiry te składają się z drobnych okruchów granitu, wielkości laskowego lub włoskiego orzecha, rzadziej z większych bryłek, tudzież z rogowców i ułomków kredy z licznymi kawałeczkami otoczonych belemnitów. Większych głazów narzutowych w tem żwirowisku nie napotkałem.

Przy drodze z Mianowic do Korkowa odsłania się znowu zwietrzała kreda z żwirem starokrystalicznym. Toż samo widać przy młynie na samej granicy nad Warężanka. Bardzo ciekawa jest obszerna dolina kotlinowata, pomiędzy Mianowicami a Nuśmicami o dnie równem, moczarowatem z brzegowiskiem starem. Widoczna jest tu silna erozya dyluwialna. Oś tej doliny ma również kierunek pnzd.-pdwd.

Po prawem zboczu doliny Warężanki występują jeszcze znaczniejsze odkrywki kredowe w okolicy Waręża i nad Lubówką w Lubowie, tudzież nad stawem w Hulczu. Dalej ku zd. naziom wierzchowiny do znacznej wznosi się wysokości z panującą wszędzie gliną, w która głęboko są wkrojone dopływy Warężanki. Najwyższy punkt całej tej wierzchowiny „Łysanki“ (257 m.) leży na pnzd. od Sulimowa na samej granicy krajowej.

Jaworów, Gródek.

(Sł. X, p. 5).

W skład tej mapy bezpośrednio z lwowską graniczącej wchodzi: *A*. Roztocze z wyżyną gródecką jako północno-zachodnim skrawkiem płyty podolskiej i *B*. Nadsanie. Obie te części zajmują nierównomierne obszary tej mapy, rozgraniczone głównym działem wodnym europejskim, przewijającym się tak zachodnią krawędzią Roztocza jak płaskowyżu podolskiego. Na mniejszą wschodnią połać mapy przypada dorzecze Wereszycy, na większą zachodnią dorzecze Sanu.

Budowa geologiczna, rzeźba orograficzna i nawodnienie obu tych dzielnic, jak to już z ogólnego przeglądu wynika, na pierwszy rzut oka wcale są odmienne. Na Roztoczu odsłania się jeszcze kreda senońska, bądź nawierzchnie jak w dolinie Wereszycy (Majdan, Zaszyry), bądź zapomocą otworów wiertniczych, wykonanych na zachodnim brzegu Roztocza (Starzyska, Czernela, Grabnik, Jaryna, Wola Dobrostańska), gdzie nagle się urywa, w zagłębiu zaś nadsanowem brak jej zupełny. Zupełnie odmiennie wykształcone są utwory trzeciorzędne na Roztoczu a na Nadsaniu. Roztocze wraz z wyżyną grodecką jest utworem mieliznowym, Nadsanie zaś głębinowym. Na Roztoczu wapienie, piaskowce i piaski tworzą pokrywę trzeciorzędną, zagłębie zaś nadsanowe wypełniają podkarpackie iły, docierające prawie aż do samego brzegu Roztocza. Jedynie tylko utwory dyluwialne, złożone z glin, piasków i żwirów prawie jednakowo rozwinęły się tak na Roztoczu jak na Nadsaniu. Większe jednak żwirowiska wraz z głazami narzutowymi nie przekraczają na tej mapie ani Roztocza, ani wyżyny grodeckiej. Linia graniczna ich rozmieszczenia nieco tylko oddalona na wd. od głównego działu wodnego, przewija się od Gródka (Artyszczów) na Kamieniobród, Wolę Dobrostańską, Lelechówkę i Majdan. Na wd. od tej linii zdarzają się wprawdzie drobne żwiry starokrystaliczne (Malczyce, Karaczynów), ale większych brył starokrystalicznych niema tu wcale.

W rzeźbie naziomu obu tych dzielnic wybitna różnica zaznacza się w tem, że kierunek doliny Wereszycy i jej dwu na tej mapie ważniejszych dopływów: Starej Rzeki i potoku Dobrostańskiego przeważnie jest południkowy, gdy tymczasem dopływy Sanu (potok Rakowski, Gliniec, Ożomla, Szkło), trzymają się głównie kierunku równoleżnikowego już od samego Roztocza. Oba te kierunki znajdują się zapewne w ścisłym związku z odmiennem wykształceniem geologicznem starszych górotworów, kredy i trzeciorzędu. Erozya dyluwialna na obu tych dzielnicach wtłoczyła swe niezatarte piętno, wyrażające się w asymetryi stoków wschodnich a zachodnich, tudzież w nierównomiernem rozszerzeniu dna dolin, jak to szczególnie wzdłuż biegu Wereszycy i jej dopływów widoczne (kotlina erozyjna janowska, malczycka, kamieniobrodzka i t. p.).

Podobne kotlinowate rozszerzenia dolin, aczkolwiek mniej wyraźnie, występują w zagłębiu sanowem (nad rzeczułkami Szkłem i Wisznią). Owe kotlinowate rozszerzenia są dziełem przesuwających się lodów północy. W nich to gromadziły się wody polodnikowe, tworzące liczne jeziora i jeziorka, których ślady do dnia dzisiejszego utrzymały się w obecnych stawach i jeziorkach śródpolnych (n. p. pod Jazowem, Szkłem, Mszaną i t. d.), błotach i łęgach. Takiemi resztkami dawnych jezió są stawy: janowski,

malczycki, grodecki, czerlański, dobrostański, białogórski, jaworowski, olszaniecki i t. d.), później dopiero ujęte groblami, z charakterystycznemi odsepiskami piasków dyluwialnych po wschodnim, a zwałami glin po zachodnim swym brzegu (asymetrya osadów dyluwialnych).

W rzeźbie Roztocza przeważa kierunek pnzd.-pdwd. Tak doliny drugorzędnych dopływów Wereszycy, jak pasma wzgórzy wytworzone lodnikową erozyą ściśle trzymają się tego kierunku, jak to w okolicy Janowa, Dobrostan, Lelechówki, Majdanu, Dąbrowicy i t. d. widoczna. Kierunek ten do doliny Wereszycy jest skośno poprzeczny. Przyczółki pnzd. tych pasemek (działów) jak na mapie lwowskiej i żółkiewskiej, odznaczają się nagłym spadkiem odpowiednio do panującej asymetryi dolin (n. p góra Stradecka, Królewska, Ostry garb, góra Kamienna i t. d.).

Nawodnienie Roztocza stosunkowo znacznie jest słabsze niż Nadsania. Wereszyca tylko w górnym swym biegu na obszarze pomiędzy Majdanem, Stawkami a Janowem, zasobniejsza jest w liczniejsze dopływy; poniżej Janowa dwa tylko większe wpadają do niej potoki: Stara Rzeka i potok dobrostański. Doliny i wądoły, rozwierające się z doliny Wereszycy obustronnie ku wierzchowinie Roztocza i wyżynie grodeckiej zwykle są bezwodne (suchodoły), albo dnem ich moczarowatem nikłe tylko sączą strugi. Brak tu też większych źródeł, a te, jakie tu i owdzie się wydobywają, posiadają bardzo mały zasób wody. Silniejsze źródła biją po lewym brzegu Wereszycy, pomiędzy Mszaną a Zabużem, pod Stradecką górą, a po prawym brzegu w Zuszycach.

Dopiero na zachodnim brzegu Roztocza w pasie, gdzie kreda nagle ku sanowemu zagłębiu zapada (na linii Wola Dobrostańska, Szkło, Starzyska), występują silne źródła, bijące z pod litotamniowego wapienia w Woli Dobrostańskiej, Szkle i Starzyskach. Wiercenia wykonane w tym pasie źródłowym w celu otrzymania wody dla przyszłych wodociągów Lwowa wykazały również znaczny zapas wody wgłębnej. Źródła Kipiaczki pod Paraszką na wd. od Szkła tworzą od razu tak silny potok, że tuż w odległości kilkudziesięciu metrów młyn porusza. Źródła te wydają około 150 litrów w sekundzie.

W ogólności dopływy tak Szkła jak Wiszni, są o wiele liczniejsze i zasobniejsze w wodę niż Wereszycy, nagromadzoną w większej obfitości u zd. podnóża Roztocza niźli gdziekolwiek na jego wierzchowinie, częstokroć na większych swych obszarach zupełnie bezwodnej (n. p. na całej dwumilowej przestrzeni, pomiędzy Janowem a Szkłem żaden, nawet najmniejszy potoczek nie przecina drogi krajowej), jak również pomiędzy Gródkiem a Bartatowem.

A. Roztocze i wyżyna gródecka.

1. Dorzecze Wereszycy.

Majdan (leśniczówka). Na samym północnym rąbku pn. tej mapy, tuż u przyczółka kubińskiego działu, zwanego górą Wojciechową, rzeczułka Wereszyca tworzy staw niewielki, zarosły po większej części trzciną i sitowiem. Nagle zwiera się tu dolina Wereszycy, przy grobli i leśniczówce (315 m.) zaledwie na kilkaset metrów szeroka. Od wd. zamyka ją góra Wojciechowa, tworząca właśnie stromy przyczołek kubińskiego działu, od zd. zaś góra Gabryelowa. Znajdujemy się tu w samym środku Roztocza, którego lesista wierzchowina dalej ku pdwd. na Buławie na 402 m. jest wzniesiona. Wierzchowinę tę ku Majdanowi przecinają dwie bezwodne doliny, z których jedna od Michalejek i Brzeziak, druga od Buławy ku Majdanowi się rozwiera. Obie te doliny równoległe do siebie, a następnie do szeroko rozwartej doliny wereszyckiej, mają kierunek pnzd.-pdwd., jak również międzyległe grzbiety działów wytworzonych działaniem potężnej erozyi dyluwialnej. Dno tych dolin zajmują piaski dyluwialne, grzbiety zaś działów rumosze trzeciorzędne, typowo na wierzchowinie pod Buławą rozwinięte. Na wd. od tych rumoszów i drogi wiodącej od Buławy do Michalejek osadziły się potężne zwały glin, zajmujących cały pnwd. kąt mapy po Stawki, Dąbrowicę i Łozinę. Wróćmy do doliny Wereszycy.

Na zd. opodal grobli stawu majdańskiego przy drodze wiodącej ze wsi Wereszycy nieco poniżej punktu 315 m. odsłania się u podnóża góry Gabryelowej kreda senońska, dosięgająca tu izohypsy około 320 m. Jestto punkt ostatni, najdalej ku zd. na tej mapie wysunięty, gdzie jeszcze z naturalną odkrywką kredy się spotykamy. Petrograficzny charakter tej kredy jest wcale różny od lwowskiej, a zbliżony do typu nagorzańskiego. W warstwach bezpośrednio pod dyluwialnymi piaskami glinkowatymi odkrytych jest ta kreda skałą mocno piaskowatą, barwy żółtawej, bardzo lekką i chropawą. Ziarenka piasku i glaukonitu są w niej spojone obfitem lepiszczem ilasto-wapiennem. Głębsze zaś jej warstwy odznaczają się znaczną zwięzłością, barwę mają szaropopielatą i znacznie większy ciężar gatunkowy. Są to dwie petrograficzne odmiany, z których druga więcej zbliża się do niektórych twardych i zwięzłych odmian kredy lwowskiej (n. p. w dolinie Rokitny). Stan zachowania skamielin w obu tych odmianach jest różny. W pierwszej znajdują się tylko ośrodki i odciski zwykle dość niewyraźne, w drugiej te same skamieliny dokładniej są zachowane. Ta sama kreda odsłania się jeszcze w dwu punktach

dalej na pd. wśród lasu u podnóża działu kubińskiego przy drodze wiodącej do Lelechówki. Z skamielin na prędce tu zebranych oznaczyłem:

Baculites Knorrianus Desm.
Cerithium polystropha Alth.
Trochus cf. *polonicus* Favre.
Lima sp.
Cidaris sp.

Ponad kredą rozwinął się tu trzeciorzęd do 80 m. miąższy. Z powodu zupełnego zalesienia okolicznych wzgórzy i braku wyraźnych naturalnych odkrywek nie podobna tu oznaczyć dokładnie składowych części tego utworu. Na górze Gabryelowej z pod cienkiej próchnicy lasowej odsłaniają się dołem poderwiliowe piaski i piaskowce więcej niż do połowy wysokości góry. Na kilku otoczakach i złomkach, pochodzących z górnego ich poziomu dostrzegłem znamienne dla poziomu erwiliowego: *Ervilia pusilla* Phil. i *Modiola Hoernesi* Rss. wraz z *Lutraria oblonga* Chem. Powyżej ułożył się naderwiliowy wapień jednostajny (ratyński), a na samym grzbiecie tak Wojciechowej Góry jak Kubina, aż przez Stołowy Kamień piaskowiec gruboziarnisty z ziarnami kwarcu wtrąconemi, nieraz wielkości grochu. Piaskowiec ten tworzy tu na samym grzbiecie działu kubińskiego odsłonięte skałki jako resztki, które najdłużej opierały się denudacyi dyluwialnej (podobnie jak piaskowce naderwiliowe na Wysokim Zamku i na Czartowskiej Skale pode Lwowem).

Na rumoszowem polu pod folwarkiem Buławą występują przeważnie otoczaki drobnolitotamniowe. Ku Michalejkom już tylko gliny, a dalej ku Bereziakom tylko piaskowate glinki mają przewagę, dnem zaś doliny bezwodnej ku Majdanowi tylko piaski się rozścielają.

Lelechówka. Poza Majdanem na pd. dolina Wereszycy znacznie się rozszerza. Dno jej zajmują aż po stoki kubińskiego działu same tylko piaski dyluwialne, zarosłe przeważnie borem sosnowym. Wypustki przyczołkowate działu kubińskiego ścieśniają ją w kilku miejscach lub w oderwane przechodzą garby w kierunku pnzd.-pdwd. wydłużone. Grupa takich oderwanych garbów rozciąga się od Lelechówki aż po Stawki.

O dwa niespełna km. powyżej Lelechówki blizko koryta Wereszycy otwór wiertniczy I 20, założony w wysokości 305·42 m. nie przebił warstw trzeciorzędnych jeszcze w głębi 44 m. przeszło, co w porównaniu z najbliższą odkrywką kredy, oddalonej ku pnzd. zaledwie o 2 km. wskazuje na gwałtowny zapad płyty kredowej ku dolinie Wereszycy. Nie odsłania się ona tu bowiem

nawet w głębokości 261·12 m. n. p. m., gdy tymczasem bliżej Majdanu odkrywa się już przy 315—320 m.

Przy samej Lelechówce zwęża się znowu dolina Wereszycy, zamknięta od wd. jednym z niższych działów powyżej wymienionej grupy wzgórzy, a od zd. pasmem wzgórzy lelechowskich, przewijających się ku Trzem Kopcom. W zwężeniu tem znajduje się staw lelechowski (304 m.), przylegający wschodnim swym brzegiem do wzgórzy trzeciorzędnych, małoco wzniesionych ponad dnem doliny Wereszycy. Na samym pnzd. przyczołku tych wzgórzy odsłania się skała do 5 m. wysoka, złożona z piaskowca poderwiliowego, kruchego, z międzyległemi warstewkami łatwo usypujących się piasków. Te same piaskowce tworzą rdzeń wzgórzy dalej ku Stawkom. U podnóża i po zboczach tych wzgórzy rozścielają się same tylko piaski dyluwialne, przechodzące dopiero na Niwie i w Stawkach w zwały glin piaskowatych. Zupełnie odosobniona góra Taborowa (363 m.) składa się również w dolnej części z piasków i piaskowców poderwiliowych, a dopiero sam wierzch jej zajmuje wapień jednostajny, naderwiliowy (ratyński), przechodzący w wapień piaskowaty.

W ścisłym związku z podglebiem wapiennem i piaszczystem znajdują się tutejsze drzewostany. Tam gdzie wapień ma przewagę, a zatem głównie na grzbietach działów i wzgórzy, buk dzierży swe panowanie, a sosna trzyma się prawie wyłącznie piasków dyluwialnych lub trzeciorzędnych. Dąb zajmuje pośrednie miejsce, wchodząc w skład lasu tak bukowego jak boru sosnowego.

Z prawej strony doliny wereszyckiej ciągnie się pasmo wzgórzy analogicznie zbudowane jak dział kubiński. Dołują tu również piaskowce i piaski trzeciorzędne, przechodzące u ich podnóża w piaski dyluwialne, a górują wapienie bądź jednostajne, bądź dziurkowate, szarawe lub białawe (ratyński wapień). Ten sam wapień tworzy w znacznie niższym poziomie szereg skałek tuż przy drodze, wiodącej z Lelechówki ku Trzem Kopcom i Słobodzie.

Trzy Kopce (320 m.). Jestto śródleśna osada, złożona z leśniczówki, kilku chat i karczmy, a zabudowana na samym węźle, w którym kilka drożyn leśnych się krzyżuje (ku Słobodzie, Lelechówce, Jarynie, Szkłu i Starzyskom). Otwór świdrowy (l. 18), wykonany na granicy trzech stykających się ze sobą rewirów (należących do Starzysk, Dobrostan i Lelechówki) wykazał pod grubą pokrywą glin dyluwialnych (około 20 m.) do 15 m. miąższy trzeciorzęd, złożony z naprzemianległych warstw piasków i litotamniowych wapieni. Dopiero w głębokości 36·95 m. (licząc od 320·86 m.) przebito ten utwór aż do kredy piaskowatej, szaropopielatej, z gruzełkami dwusiarczku żelaza. Kreda występuje tu zatem przy

izohypsie 283·91 m., a zatem o 40 m. prawie głębiej niż w niedalekim Majdanie.

Tuż poza leśniczówką lelechowską na pd. stoku Kamiennej Góry (369 m.) odsłania się z pod rdzawożółtej gliny polodnikowej żwirowisko narzutowe, złożone z skał starokrystalicznych (granity, syenity, amfibolity, dalakwarcyty), krzemieni i miejscowych otoczaków litotamniowych. Niektóre z tych skał dochodzą kilkudecymetrowej objętości. Żwirowisko to sięga aż do samej prawie wierzchowiny Kamiennej Góry, której część dolną zajmują znowu piaskowce i piaski trzeciorzędne, częściowo przez dyluwialne wody rozmyte. Górą zjawiają się znowu wapienie jednostajne i dziurkowate (ratyńskie), przechodzące na samym wierzchołku w wapienie piaskowate. Stosownie do podglebia wierzchowinę tej góry zajmują buczyny z dębiną, gdy tymczasem po zboczach i wądołach piaskowatych sosna się bujnie rozrosła.

Ku zd. przechodzi Kamienna Góra w dział góry Piaskowej (351 m.), obniżający się już ku krawędzi zd. Roztocza. W jednym z kamieniołomów na Piaskowej Górze odsłania się u góry piaskowiec (naderwiliowy), poniżej zielony piasek, leżący na warstwie litotamniowego wapienia, na 3—4 m. miąższy, pod którym w samym spągu występuje sam piasek biały (poderwiliowy).

Słoboda. Pomiędzy Kamienną Górą a Gabryelową (369 m.) rozwiera się dolina boczna, zrazu wązka a dalej od Słobody ku wsi Wereszycy kotlinowato rozszerzona. Dnem tej doliny przewija się pnzd. dopływ Wereszycy piaskami i torfowiskami, a w samej Słobodzie glinkami piaskowatemi. Na tych glinkach znajdują się dość licznie rozrzucone głazy narzutowe, o których już Tietze wspomina (l. c. str. 50).

Niedaleko punktu 313 m. opodal leśniczówki próbny otwór wiertniczy (l. 19) wykazał w głębokości około 277 m. szaro-popielatą kredę piaskowatą, przykrytą do 15 m. miąższymi piaskami trzeciorzędnymi z domieszanemi litotamniami. W samym spągu tych piasków bezpośrednio na kredzie występują czarne krzemyki otoczone. Prócz ostryg w tych piaskach żadnych innych skamielin nie dostrzegłem. I ta kreda znacznie niżej się odsłania niż w poblizkim Majdanie, bo prawie o 40 m. głębiej.

Próchnik (Romanówka i Maksymówka). Równoległe do drogi wiodącej prawem zboczem doliny wereszyckiej do Janowa, przewija się pasmo wzgórzy, stosunkowo nizkich z stokami dość nagle ku dolinie wereszyckiej opadającymi. Wierzchowina tych wzgórzy w części jest bezleśna, w części bliżej Lelechówki obrzednio zalesiona. Najwyżej jest ten dział ponad Romanówką do 357 m. wzniesiony. Tuż pod grzbietem tego działu istnieje szereg kamieniołomów dawniejszych zarzuconych i nowych, z których wydobywają tak piaskowiec wapnisty, służący do szutrowania drogi,

jakoteż materyał do wypalania wapna. W jednej z odkrywek przy Romanówce w świeżo odkrytym łomie zanotowałem następujący przekrój:

Pod cienką warstewką próchnicy od jednego do kilku dm. grubą, złożoną z piasku rdzawego, nawianego bezpośrednio odsłaniają się: *a)* piaski serpulowe z mnóstwem ułomków skorupek jeżowcowych. Z innych skamielin występuje tu częściej tylko *Ostrea cochlear* Poli i *Pecten Wolfi* Hilb.; nie brak też okruchów mszywiołowych. Z rzadka są tu wtrącone gruzełki wapienia litotamniowego. Miąższość tych piasków waży się około 1 m. Piaski te leżą bezpośrednio na *b)* piaskowcu, twardym, gruboziarnistym, wapnistym, kruchym, miejscami tylko zwięźlejszym, z skamielinami znamiennemi dla poziomu naderwiliowego:

Monodonta angulata E.
Trochus patulus Brocc.
Ervilia pusilla Phil.
Venus cincta E.
Lucina borealis L.
Cardium sp.
Ostrea cochlear Poli.
Serpula cf. *gregalis* E.

O kilkanaście kroków dalej w tym samym kamieniołomie w miejsce piasków *a)* występuje naraz w tym samym poziomie wapień drobnolitotamniowy z popielatem lepiszczem ilastem, wyraźnie odcięty od dołującego *b)* twardego piaskowca. Wapień ten przepełniony ostrygami (*Ostrea cochlear* Poli) jest zupełnie zgodny z takimże wapieniem drobnolitotamniowym, zamykającym w okolicy Lwowa szczególnie w zachodniej części mapy szereg warstw trzeciorzędnych ku górze (n. p. w okolicy Hołoska, Brzuchowic, Rokitny i t. d.). W innych odkrywkach, szczególnie na pd. zboczu od Romanówki, ale w niższym poziomie występują *c)* wapienie jednostajne, białawe, używane do wypalania wapna, leżące na *d)* wapnistych białych piaskach.

Stawki. Na północnym rąbku erozyjnego zagłębia janowskiego zabudowały się Stawki ponad potokiem tejże samej nazwy, wrzynającym się głęboką doliną asymetryczną w miazgę Roztocza ku Seredniemu Horbowi i Trawniszczu. Z obu stron ku tej dolinie rozwierają się skośnopoprzeczne wądoły w kierunku pnzd.-pdwd. rozdzielające wierzchowinę Roztocza na równoległe działy, z których najwyraziściej występuje dział, rozciągający się pomiędzy Werchotką a Łoziną, wzniesiony na zd. swym przyczołku do 401 m. Wądoły te i działy tak znamienne dla całego Roztocza powstały tylko mocą erozyi dyluwialnej. Wądoły te są po większej

części bezwodne o dnie co najwięcej moczarowatem. Całą wierzchowinę Roztocza w tej okolicy zajmuje tylko glina, której brak tylko na przyczołkach działów i stokach wschodnich doliny potoku stawczańskiego. Sosna staje się tu coraz rzadszą a ustępuje coraz więcej miejsca czystym buczynom.

W Polanie na pn. od Serednego Horbu na samym wierzchołku stromo opadającego ku pnzd. przyczołka (około 390 m.) naprzeciw Horysznej występuje naderwiliowy piaskowiec ostrygowo-litotamniowy, gruboźwirowy, przechodzący poniżej w piaski białe. Jestto najwyższy poziom tutejszego trzeciorzędu, odznaczający się tą samą fauną jak w okolicy Lwowa (Wysoki Zamek, Piaskowa Góra). Z skamielin zebrałem tu: *Pecten gloria maris* Dub., *P. Wolfi* Hilb., *Ostrea cochlear* Poli, dużo serpul, okruchów tabliczek jeżowcowych i mszywiołów. Szczególnie ważnym jest przegrzebek: *P. gloria maris* Dub., dotychczas w okolicy Lwowa również znamienny tylko dla najwyższego poziomu trzeciorzędu.

W Werchotce na przyczołku działu obok starego grodziska wydobywają w kilku łomach kamień do szutrowania drogi. Jestto naderwiliowy piaskowiec wapnisty z znamiennemi: *Ervilia pusilla* Phil. i *Trochus patulus* Brocc.

W samych **Stawkach** u podnóża działu, równoległego do Werchotki, pomiędzy karczmą a leśniczówką, już prawie w poziomie wereszyckiej doliny na brzegu północnym „Szerokiego Błota" odsłaniają się w odkrywce przydrożnej piaski i piaskowce wapniste. Bezpośrednio pod próchnicą piaskową leży tu warstewka złożona prawie z samych ostryg do 2 dm. gruba. Poniżej do 2 dm. wgłąb idą piaski z wtrąconymi piaskowcami z fauną poderwiliową, w której skład wchodzą: *Venus cincta* E., *Pecten scissus* Favre, *Pectunculus pilosus* L., *Ostrea* sp., *Serpula* cf. *gregalis* E.

Przy tej samej drodze w okolicy leśniczówki występują w tutejszych piaskach dyluwialnych nierzadko narzutowe, ogładzone bryłki czerwonych piaskowców miejscowego pochodzenia, które Dr. E. Tietze, jak to z jego nakreślenia na mapie widoczna, uważał za narzutowe pochodzenia zamiejscowego (północnoeuropejskiego). Piaskowce te pochodzą nawet z niedaleka, bo z działu kubińskiego, skąd biorą je na materyał do budowy w Lelechówce. Starokrystalicznych skał brak tu zupełny.

Janów (316 m.). Dolina Wereszycy już od Maksymówki nagle się rozszerza w kotlinowate zagłębie erozyjne do 3 km. szer. a na 4 km. dł. Północną część tego zagłębia zajmują moczary i torfowiska, przecięte potoczkiem stawczańskim i dwoma dopływami tego potoku, poczynającymi się od Niwy i z pod Góry Taborowej, południową zaś zaledwie trzecią część tego obszaru zajmuje staw janowski, jako pozostałość dawniejszego jeziora polodnikowego, zajmującego niegdyś całe to zagłębie. Sam ten staw

jest na 2 km. długi, a przeszło 1·5 km. szeroki. Od pd brzegu tego stawu nagle ścieśnia się dolina Wereszycy ujęta obustronnie wzgórzami nad Zalesiem i Krasowczyzną, zaledwie na pół km. od siebie oddalonemi. Stoki zachodnie doliny wereszyckiej pomiędzy Maksymówką a Zalesiem łagodnie ku janowskiemu pochylone są przeważnie gliniasto. Na tym stoku a na zdpd. brzegu stawu janowskiego zabudował się Janów. Brzeg wd. i pn. stawu zajmują moczary i torfowiska, przechodzące dalej ze wzniesionym nieco naziomem w piaski dyluwialne, rozścielające się pomiędzy wzgórzami lesistemi i wkraczające aż do sąsiedniej doliny Starej Rzeki.

Wzgórza te, wielokrotnie poszarpane, przyczółkami swymi wybiegają ku kotlinie janowskiej w kierunku panującym pnzd.-pdwd. Przeciętnie są one na 50—60 m. ponad poziomem doliny janowskiej wzniesione. Pomiędzy te wzgórza zatokowato rozszerza się dno doliny janowskiej. Najdalej z tych wzgórzy wysunęły się: Ostry Garb (356 m.), pomiędzy Stawkami a Janowem, i Góra Królewska pod samym Janowem, urwana przylądkowato stromym brzegiem tuż przy stawie.

Wierzchnia część Ostrego Garbu składa się z wapienia zbitego (ratyńskiego) i piaskowatego. Na samym przyczołku sterczą tu głazy tego wapienia oderwane od grzbietu, do 2 m. wysokie, powyżerane i powypłókiwane najrozmaiciej od strony przesuwającego się ku pdwd. lodnika, żłobiącego dolinę wereszycką. Z tą samą rzeźbą lodnikową spotykamy się na całem Roztoczu i krawędzi płaskowyżu podolskiego. Sam grzbiet tego działu na podglebiu wapnistem zajmuje las liściasty (buk, klon, lipa, dąb, brzoza, grab, jarząb), gdy tymczasem już nieco niżej na stokach piaszczystych sosna się rozrasta.

Na pd. od Ostrego Garbu kilka jeszcze przewija się pasemek podobnie zbudowanych o równie stromych przyczołkach. Wielce charakterystyczną jest malownicza skała śródleśna, zwana „Czarnym kamieniem“ do 10 m. wysoka, pionowo ku zd. skrzesana, złożona również z szarego wapienia jednostajnego i piaskowca wapnistego

Królewska Góra stromym przyczołkiem do kilkunastu metrów wysokim urywa się nagle ponad stawem janowskim. Skutkiem ustawicznego podpłókiwania przez bijące o jej podnóże fale dolne warstwy trzeciorzędu są tu dokładnie odsłonięte. Do trzech czwartych wysokości przylądkową ścianę tego wzgórza tworzą; *c)* piaski żółtawo szare, uwarstwowane, dość spójne, rdzawo smugowane, bezskamielinowe, na 6—8 m. miąższe. W stropie tych piasków przewija się warstewka *b)* żwirowa z wtrąconymi krzemykami czarnymi i bryłkami litotamniów, zaledwie na 1 dm. gruba, na której znowu leży *c)* piaskowiec wapnisty, zwolna przechodzący

w *d)* jednostajny wapień (ratyński). Ku wd. obniża się Królewska Góra ku drodze wiodącej do Stawek; wierzchowinę jej porasta starodrzewna sośnina.

Dalej ku grobli a po wd. stronie gościńca naziom znowu dość prędko wznosi się ku Krasowczyźnie. Opodal samej grobli na stoku lewym doliny tuż pod lasem ułożyła się glina uwarstwowana sina, górą żółta, piaskowata, dostarczająca materyału sąsiedniej cegielni. Glina ta sięga aż do dna doliny wereszyckiej. Często znajdują się w niej grzechotki (geody), ale mięczaków dyluwialnych wcale w niej nie napotkałem.

Lasy położone na wd. od stawu janowskiego aż po Żorniska i Łozinę mają dno zajęte piaskami dyluwialnymi, z pośród których na wynioślejszych tylko garbach i działach gdzieniegdzie, jak n. p. przy drodze wiodącej z Janowa do Łoziny, odsłaniają się trzeciorzędne piaski białe, litotamniowe żwirowiska, a na wyższych punktach wapienie ratyńskie.

Kamienna Góra nad Zalesiem, po prawej stronie doliny wereszyckiej, składa się z piaskowca wapnistego i wapienia jednostajnego, używanego w miejscu do wypalania wapna. Ku pnzd. i pn. całe to wzgórze stromo ku dolinie Wereszycy opada. Od podnóża tej góry ku wd. i pnzd. wcinają się głęboko doliny i debry, tak popod Fedorów Horb jak do Granicy ku Wysokiej Górze. Ostatnia dolina, długa przeszło na pół mili, mająca kierunek pdwd.-pnzd. jest bezwodna. Blizko jej ujścia tuż przy drodze z Wielkopola do Janowa znajduje się kamieniołom w piaskowcu, używanym do szutrowania drogi. Ponieważ w tym piaskowcu z skamielin występują: *Ervilia pusilla* Phil. i *Modiola Hoernesi* Rss., zaliczyć musimy cały układ tych piaskowców i przedzielających je piasków do piętra naderwiliowego.

Stradcz. Poza przełomem Wereszycy, pomiędzy Kamienną Górą a Krasowczyzną, dolina jej na Przydatkach (st. kol.) znowu nieco się rozszerza, tak ku pd. jak wd. stronie, skąd znowu rozwiera się dyluwialna dolina bezwodna, długa na 5 km. przeszło (do st. kol. w Jamelnej), rozdzielająca wzgórza Krasowczyzny od stradeckiego działu. Dno tej doliny od Jamelny zajmują piaski dyluwialne, wytworzone z rozmytych piasków trzeciorzędnych. W jednem tylko miejscu tuż przy drodze pod chatami na Krasowczyźnie z dna tej doliny przegląda szary piaskowiec okruchowy, podobny do karaczynowskiego poderwiliowego.

Dział stradecki (364 m.) urywający się malowniczym przyczołkiem tuż nad Wereszycą obniża się zwolna ku Jamelnie. Odpowiednio do panującej asymetryi sam przyczołek jest wolny od pokrywy dyluwialnej. Stoki północne i zachodnie pokrywa las sosnowy, na wierzchowinie zaś tudzież na stokach wd. i pd. zabudowała się wieś sama. Od strony zd. tuż nad Wereszycą, ujętą

w wązki staw stradecki, sięgający aż po przełom ciasny pomiędzy Porzeczem Janowskiem a wsią Stradczem, odsłaniają się wyraźnie trzeciorzędne warstwy, złożone u dołu z piasków i piaskowców, u góry z wapieni jednostajnych (ratyńskich). Piaskowce tworzą tu strome ściany do kilkunastu metrów w dół obnażone, częściowo zaś zalesione. Są one przeważnie gruboziarniste. Pomiędzy nimi, mniej więcej w połowie góry odsłania się ławica erwiliowa na metr przeszło gruba, przepełniona skamielinami: *Ervilia pusilla* Phil., *Modiola Hoernesi* Rss. i *Cardium praeobsoletum* Łom. W samym zaś piaskowcu ponad tą ławicą występują:

Buccinum cf. *podolicum* R. H.
Vermetus intortus Lam.
Monodonta angulata E.
Ervilia pusilla Phil.
Ensis cf. *Rollei* Hoern.
Venus cincta E.
Pecten cf. *Wolfi* Hilb.
Ostrea cochlear Poli.
Serpula cf. *gregalis* E.

Powyżej przechodzi ten piaskowiec w jednostajny wapień (ratyński) tak samo petrograficznie wykształcony jak na całem dotychczasowem Roztoczu. Wapień ten rozbity wydaje woń bitumiczną; niekiedy znajdują się w nim gruzełki siarki rodzimej, (jak n. p. w łomach tego wapienia za młynem stradeckim).

Na pograniczu naderwiliowego piaskowca i wapienia od strony północnej znajduje się w górnej połowie góry stradeckiej słynna pieczara, u wnijścia swego naturalna, a dalej wgłąb góry na 100m. przeszło sztucznie wyżłobiona w chodnik podziemny, równowązki, z bocznemi rozszerzeniami (piecami), sięgająca zapewne epoki przedhistorycznej. Dno tego chodnika zwolna się podnosi ku grzbietowi góry, a kończy się w okolicy cerkwi już w dyluwialnej glinie, przebitej u stropu korzonkami tegoczesnych roślin. Zapewne znajdywał się tu drugi otwór owego podziemnego chodnika, na co także wskazuje w tem miejscu znaczniejsze jego rozszerzenie. Drugie ramię krótsze tego chodnika skierowane ku pdzd. jest zupełnie zasunięte. Nie sam jednakże wapień tylko tworzy ściany i powałę tej pieczary. Znajdują się w nim także wtrącone piaskowce, bądź soczewkowato, bądź naprzemianlegle.

Ku Porzeczu Janowskiemu warstwy piaskowca, na dłuższej przestrzeni wzdłuż stawu stradeckiego tuż nad gościńcem odsłonięte, są wyraźnie ku pd. nachylone z upadem około 15°. Spotykamy się tu poraz pierwszy na tej mapie z wybitnem zaburzeniem tektonicznem tych warstw, zostającem zapewne w związku

z erozyą dyluwialną. Bliżej młyna stradeckiego wzdłuż drogi potężnymi zwałami zalega glina, sięgająca aż do samego dna doliny a zajmująca odtąd całe pdwd. zbocze góry stradeckiej. W dolnej części tej gliny (uwarstwowanej) występują licznie znamienne dla niej mięczaki (za młynem na pn.): *Helix hispida* L., *H. tenuilabris* Br., *Pupa muscorum* L. i *Succinea oblonga* Drap.

Dolina Wereszycy przy grobli stawu stradeckiego jest zaledwie na 200 m. szeroka. Z tak znacznem zwężeniem wzdłuż całego górnego biegu Wereszycy, począwszy od Majdanu, nie spotkaliśmy się nigdzie. Jestto przełom dyluwialnej doliny wereszyckiej, pomiędzy południowym końcem wsi Stradcza a Rothenhanem, przysiołka Porzecza Janowskiego, którym w dyluwialnym okresie nadmiar wód z kotliny janowskiej odpływał. Pod samym Rothenhanem opodal grobli w poziomie doliny po prawej jej stronie odsłaniają się dolne piaskowce, bezskamielinowe z międzyległymi piaskami białymi. Te same piaskowce ciągną się dalej ponad Wereszycą ku Porzeczu Janowskiemu, ale wnet pod grubymi zwałami gliny już w samej wsi zanikają.

Poza młynem stradeckim a po lewym stoku doliny wereszyckiej istnieje od lat wielu kamieniołom, dostarczający głównie wapienia na szuter drogowy. Pod potężną pokrywą gliny uwarstwowanej w spągu z otoczakami, pochodzącymi ze skał miejscowych, ułożyły się naprzód warstwy *a)* wapienia ratyńskiego, żółtawo-szarawego z jądrem popielatem, bądź na wskróś jednostajnego, bądź komórkowatego z gruzełkami wykrystalizowanego kalcytu a bardzo rzadko także siarki rodzimej, miejscami piaskowiaciejącego. Warstwy te dosięgają razem wzięte 2—3 m. grubości. Poniżej ułożyły się *b)* piaski białe, również do kilku metrów miąższe, przechodzące w *c)* piaski ilaste, zielonawo-szare lub rdzawe, bądź luźniejsze, bądź zbite w twardsze warstewki, z następującemi dla poziomu naderwiliowego znamiennemi skamielinami (warstwy Kaizerwaldzkie):

Corbula gibba Ol.
Isocardia cor L.
Pecten galicianus Favre.
Pecten Wolfi Hilb.
„ *Sturi* Hilb.
Serpula cf. *gregalis* E.

W niższej części kamieniołomu znowu te same co w górze występują *d)* wapienie jednostajne i na niehto kończy się cały ten przekrój. Występują tu zatem dwa poziomy wapienia ratyńskiego, przegrodzone piaskami Kaizerwaldzkimi z znamiennym dla nich przegrzebkiem: *Pecten galicianus* Favre.

Dalej ku Jamelnie stoki działu stradeckiego zajmuje sama glina, tworząca wyżynę wału dyluwialnego, zamykającego od pn. szeroko rozwartą kotlinę malczycką. Sama Jamelna zabudowała się w parowie gliniastym, głęboko w tę wyżynę od pd. ku pn. wciętym a sięgającym lekko wklęsłymi wądołami prawie aż po stacyę kolejową Jamelnę-Karaczynów.

Dolina Starej Rzeki, równoległa do doliny potoku stawczańskiego, ciągnie się wprost z północy na południe (d. południkowa). W górnej swej części jest ta dolina zwarta (Dąbrowica, Łozina), w dolnej zaś (tuż za wsią Łoziną) nagle rozszerza się w kotlinowate zagłębie południkowe aż do Żornisk. Dolina ta jak stawczańska jest wybitnie asymetryczna aż do samego swego początku pod Jakoblikami (Dąbrowica). Drugorzędne dolinki i wądoły, rozwierające się na połogich stokach zachodnich ku dolinie Starej Rzeki mają tu również panujący kierunek pnzd.-pdwd. Są one również jak górna część doliny Starej Rzeki bezwodne. Z tej też strony, pomiędzy Dąbrowicą a Łoziną przewaliły się gliny dyluwialne aż do dna doliny Starej Rzeki. Na południe zaś od Łoziny aż po Żorniska na zachodniem wielokrotnie rozmytem zboczu występują tylko piaski dyluwialne rozścielające się od kotliny janowskiej ku rozszerzonej na tej przestrzeni dolinie Starej Rzeki. Piaski te wkraczają jeszcze na przeciwległe stoki tejże doliny, a na mapie lwowskiej zagłębiem zielowskiem sięgają aż po Brzuchowice i Rzęsnę Polską.

Dąbrowica zabudowała się wzdłuż doliny Starej Rzeki przeważnie po jej stronie zachodniej. Od Jakoblik aż po środek wsi dno tej doliny jest bezwodne, poniżej moczarowate. Na wschodniem nagle opadającem zboczu odsłania się trzeciorzęd, złożony przeważnie z piasków i piaskowców naderwiliowych, sięgających tu daleko poza izohypsę 350 m., jak n. p. na górze Mełechowej, gdzie istnieje jeszcze kamieniołom, dostarczający dawniej materyału dla kolei rawskiej. Bezpośrednio na tych piaskowcach ułożyła się glina dyluwialna. Piaskowce te odsłaniają się także w bocznej dolinie pod Mazurami i przy drodze na Jakoblikach już blizko przysiołka „Młynki" na granicy powiatu grodeckiego.

Łozina. W samej Łozinie pod cerkwią dolina Starej Rzeki zwęża się mocno pomiędzy przyczółkiem działu Werchotki a stromem wzgórzem, na którem stoi cerkiew łozińska. Stoki wzgórza cerkiewnego wznoszą się tu stromą ścianką tuż ponad drogą, odsłonięte w górę do kilkunastu metrów. Mamy tu typowy przekrój dla całego szeregu odkrywek tak naturalnych jak sztucznych w tej części Roztocza.

Samym dołem już w poziomie drogi (około 310 m.) ułożyły się *a)* piaski białe do 8 m. miąższe, przechodzące w *b)* ławicę średniolitotamniową w górnym spoju zawierającą znamienne dla

erwiliowego poziomu: *Ervilia pusilla* Phil., *Monodonta angulata* E. i *Cerithium deforme* E. Górny poziom tej ławicy odpowiada zatem erwiliowej warstewce, przedzielającej ogniwo poderwiliowe od naderwiliowego na mapie lwowskiej.

W piaskach pod folwarkiem spotykałem nawet typowe zlepieńce erwiliowe w postaci otoczaków, wypłókanych przez wody dyluwialne, pochodzące zapewne z przyległego działu, wybiegającego od Stawek ku łozińskiemu folwarkowi. Bezpośrednio na ławicy litotamniowej ułożyły się *c)* wapienie ratyńskie, w dolnych warstwach dziurkowate, w górnych zbite i jednostajne, szarawożółtawe, przykryte powyżej gliną dyluwialną. Wapienia tego używają tu w kilku wapniarkach do wypalania wapna.

Nieco odmiennie wykształcił się trzeciorzęd o kilkaset metrów wyżej ku pn, poza punktem 315 m. na tem samem zboczu, a po drugiej stronie suchodolnej doliny bocznej już pod Dąbrowicą. Przekrój ten o tyle się różni od podcerkiewnego, że tu ponad ławicą litotamniową rozwinął się piaskowiec drobnoziarnisty, wapnisty, białawy, do 5 m. miąższy, równoważny wapieniowi ratyńskiemu (facies piaskowcowa). Do tego samego poziomu należą piaski i piaskowce w Dąbrowicy na początku doliny Starej Rzeki.

Na pd. od Łoziny wschodnie stoki równie nagle mocą asymetryi opadają ku moczarowatej dolinie Starej Rzeki. Załomami na tych stokach wciskają się piaski dyluwialne aż popod wierzchowinę Roztocza. Dno tych załomów zajmuje bór sosnowy z wmieszanym dębem, górą zaś na litotamniowem podglebiu jak zwykle buk się rozrasta.

Żorniska zabudowały się na samem zwężeniu doliny Starej Rzeki. Wschodnie zbocze tego zwężenia, raczej przełomu, tworzy stromy przyczołek zielowskiej trzeciorzędnej grzędy, opisany już w tekście do mapy Lwowa (Cz. I, str. 145), zachodnie zaś zajmują już piaski tworzące podglebie lesistej wierzchowiny, pomiędzy Żorniskami a Janowem. Kotlinowate rozszerzenie doliny Starej Rzeki, pomiędzy Łoziną i Żorniskami, a sięgające (już na mapie lwowskiej) po Jaśniska odpowiada zupełnie jeziornej kotlinie janowskiej, wyżłobionej przez lody w okresie dyluwialnym. Przełom w Żorniskach również odpowiada zupełnie przełomowi Wereszycy pod Stradczem.

Karaczynów, Wroców. Poza Żorniskami wykręca się Stara Rzeka ku Domażyrowi, skąd przerznąwszy domażyrsko-rzęśniańską grzędę dyluwialną, płynie na Karaczynów ku zd., od Wrocowa przewija się już zagłębiem malczyckiem, skierowana znowu wprost na pd. a poza malczyckim stawem od Mszany na pełny zd. ku Załużu, gdzie na zwężeniu zagłębia malczyckiego wpada do Wereszycy.

Zagłębie malczyckie ma znowu taki sam charakter jak janowskie. Stoki zachodnie zajmuje sama tylko glina dyluwialna od Porzecza Janowskiego aż poza Malczyce. Glina ta sięga aż do samego brzegu i dna zagłębia. Po stronie wschodniej już od Jamelny rozścielają się znowu piaski zachodzące na wierzchowinę karaczynowską i wrocowską aż po Zimnowodę i biłhoreckie zagłębie (już na mapie lwowskiej). Po tej też stronie pomiędzy Karaczynowem a Dumanowem odsłaniają się dolnolitotamniowe wapienie, ułożone bezpośrednio na kredzie, która tak w Karaczynowie jak w Zaszyrach po raz ostatni w naturalnych odkrywkach w tej części mapy ku zd. się odsłania. Litotamniowe wapienie tworzą tu brzeg do kilkunastu metrów wyniosły, którym wierzchowina karaczynowsko-wrocowska wyraźnie od jeziornego zagłębia malczyckiego się odcina.

Pomiędzy tym brzegiem a Starą Rzeką rozpościera się błonie piaszczyste, w części moczarowate i torfiaste, szczególnie pod Zaszyrami, skąd od Dumanowa nikły potoczek ku Starej Rzece się przewija. Na piaskach tego błonia częściowo w wydmy rozwianych znajdują się liczne okruchy skał starokrystalicznych obok miejscowych, cechujących te piaski jako dyluwialne.

Otwory wiertnicze w zagłębiu malczyckiem. W północnej części zagłębia malczyckiego wykonano trzy otwory wiertnicze (l. 1, 2, 3). Otwór l. 1 znajduje się na wyniosłym brzegu karaczynowskim w wysokości 292·9 m., drugi (l. 2) o kilometr przeszło dalej już w poziomie zagłębia malczyckiego pod Wrocowem w wysokości 281·72 m., a trzeci (l. 3) po zd. stronie zagłębia malczyckiego w samych Malczycach w wysokości 286·16 m.

W pierwszym otworze (l. 1) po przebiciu do 0·5 m. miąższych piasków dyluwialnych, przechodzących ku górze w próchnicę piaskowatą, i trzeciorzędnych warstw, złożonych z litotamniów, naprzemianległych z piaskami gruboziarnistymi, około 6 m. miąższych, osiągnięto kredę w głębokości 286·4 m. W drugim zaś otworze (l. 2) nie dosięgnięto kredy jeszcze w głębokości 232·22 m., a co ważniejsza, zamiast litotamniów, trafiono tu na iły naderwiliowe, potężnie, bo do 44 m. przeszło rozwinięte z międzyległemi warstewkami ilastego wapienia z trzeciorzędnymi przegrzebkami, gruzłami bursztynu (w głębokości 42·8—43·49 m. od powierzchni), a jeszcze głębiej prawie w samym spągu otworu (w głębokości 44 m.) z warstewką gipsu blaszkowego.

Z porównania tych dwu otworów wynika bezpośrednio, po pierwsze, że pomiędzy jednym a drugim otworem nagle się urywa płyta kredowa ku zagłębiu malczyckiemu, gdzie jeszcze w głęb. 54·18 m. sam tylko trzeciorzęd występuje, a powtóre, że całe erozyjne zagłębie malczyckie jest zarazem tektonicznym utworem w chwili zapadu kredy przed transgresyą trzeciorzędną. Dowodem

tego bezpośrednim charakter mieliznowy trzeciorzędu w litotamniowym pasie brzegowym karaczynowsko-wrocowskim, a głębinowy iłów bezpośrednio do tego pasu w zagłębiu malczyckiem przylegających.

Trzeci otwór (l. 3), wywiercony w samych Malczycach (288·16 m.) o niespełna 7 m. wyżej ponad dnem tego zagłębia i poziomu poblizkiej Wereszycy, głęboki na 41·8 m., przebił naprzód gliny i żwirowe piaski dyluwialne do 30 m. przeszło miąższe (z okruchami granitów, dalapiaskowców, krzemieni, ułomków belemnitowych, wapieni jednostajnych), a następnie około 10 m. iłów i naprzemianległych wapieni ilastych, jednakże w głębokości 246·2 m. nie dotarł również do kredy. W ilastych wapieniach występują tu znamienne dla naderwiliowego poziomu: *Pecten galicianus* Favre, *Modiola Hoernesi* Rss. i *Pecten Lilli* Pusch w samym spągu tego otworu w głęb. 41·35—41·80 m.

Ten otwór jest również dalszym dowodem głębinowego charakteru, jakim odznacza się trzeciorzęd wypełniający tektoniczne zagłębie malczyckie. Ten sam charakter panuje dalej ku Wielkopolu, czego dowodem iły szaro popielate, odkryte pod grubą powałą (przeszło 10 m.) glin dyluwialnych w dolinie pomiędzy Serednym Horbem a Porzeczem Janowskiem w otworze (l. 24) założonym w wysokości 292·5 m., sięgającym jednakże tylko do 269 m. (głęb. otworu 23·5 m.).

Zaszyry. W dalszym ciągu wrocowskiego pasu litotamniowego tuż pod Zaszyrami o kilkaset kroków ku wd. już na samej wd. granicy mapy istnieje na stoku jedyna naturalna odkrywka kredy, zwanej tu „wodnym kamieniem“. Poziom, do jakiego sięga tu kreda, jest stosunkowo znacznie wyższy od karaczynowskiego; dochodzi bowiem w tej odkrywce do izohypsy 300 m. Jestto zapewne najwyżej w tej okolicy sięgający odłam płyty kredowej, zerwanej nagle ku malczyckiemu zagłębiu. Kreda ta wejrzeniem petrograficznem zbliża się do hodowickiej a więcej jeszcze do karaczynowskiej. Jestto szaro-popielaty wapień ilasty, piaskowaty, z licznemi ziarenkami glaukonitu, wtrąconemi blaszkami łyszczyku, gruzełkami rudowęgla i łuskami rybiemi. Z skamielin, znamiennych dla kredy, zebrałem tylko: *Scaphites constrictus* Sow., *Lima decussata* i *Ostrea vesicularis*.

Na tej kredzie tuż bezpośrednio ułożyły się litotamnia w części luźne, w części słabo w warstwy spojone, poprzedzielane piaskami gruboziarnistymi, tworzące potężne do kilku metrów miąższości rozwinięte żwirowisko litotamniowe, eksploatowane tu dawniej na szuter kolejowy. Przekrój tego żwirowiska przedstawia się w sposób następujący: Pod piaskiem dyluwialnym, u góry próchnicowym, czarnawym, w spągu zaś rdzawym i zatokowo (kieszeniowato) się wgłębiającym, ułożyły się warstwy litotamniów

bulastych, poprzedzielanych słojami piasków. Poniżej przechodzą te litotamnia w warstwy spójniejsze, a materyałem je spajającym jest piasek gruboziarnisty z krzemykami czarnawymi. Miejscami przechodzi ten pokład litotamniów w piaski czyste lub miękkie piaskowce ze zrzadka wtrąconemi bułami litotamniów. W spągu tych litotamniów, a na górnej granicy kredy sączą liczne źródła (poziom źródłowy), które łączą się w strugi i dają początek nikłemu potoczkowi, tworzącemu mały stawek w Zaszyrach z odpływem do Starej Rzeki.

Ten sam pokład dolnolitotamniowego wapienia zbija się na pn. od Zaszyr w płytowate warstwy, eksploatowane wzdłuż drogi wiodącej do Wrocowa i w samym Wrocowie przy chatach, tudzież po obu stokach zwężonej doliny Starej Rzeki, tak w Wrocowie jak Karaczynowie (obok karczmy).

Zbyska (nad malczyckim stawem). Wzdłuż wd. nieco wzniesionego brzegu malczyckiego stawu opodal grupy chat, tworzących przysiołek Mszany „Zbyska" przy izohypsie 280 m. z pod gliny piaskowatej odkrywa się trzeciorzędny łupek ilasty, piaskowato-wapienny, szaro-popielaty, przepełniony w spojach blaszkami łyszczyku brunatnego, z licznemi skamielinami ogniwa naderwiliowego a poziomu Kaizerwaldzkiego (*Pecten galicianus* Favre):

Corbula gibba Ol.
Modiola Hoernesi Rss.
Isocardia cor L.
Pecten galicianus Favre.

Mszana. Poza Zbyskami ku Zaszyrom i Dunianowu rozpościerają się piaski dyluwialne, ale nie docierają do toru kolejowego, przewijającego się wierzchowiną gliniastą o 20—30 m. ponad zagłębiem malczyckiem wzniesioną. Cała wieś Mszana zabudowała się na tej wierzchowinie pofalowanej w wądoły. W głębszych wkopach odsłania się tu glina sina uwarstwowana. Na samej wierzchowinie, tak we wsi jak na pd. od toru kolejowego występują dość często jeziorka śródpolne aż do Załuża. Wierzchowina ta, należąca już do wyżyny grodeckiej. zamyka od pd. całe zagłębie malczyckie aż po Załuże. Wzdłuż podnóża tej wierzchowiny liczne sączą źródełka, z których nikłe strugi ściekają ku moczarom (dawniejsze stawisko) nad Starą Rzeką.

Załuże. Im dalej ku zd., tem więcej podnosi się ta wierzchowina, tworząca brzeg stromy od razu do 20 m. ponad dnem kotliny malczyckiej wzniesiony. Na tym brzegu zabudowało się Załuże już na zwężeniu doliny wereszyckiej.

W Załużu przed samym skrętem drogi wiodącej z Mszany przez błonie malczyckie ku Stronnej w wysokości niemal 10 m.

ponad poziomem doliny istnieje zarzucona obecnie odkrywka gipsu, mocno iłem zanieczyszczonego, drobnoziarnistego, brunatnawo-popielatawego. Jestto ostatni punkt złożyska gipsowego, najdalej ku zd. wysunięty. Prawdopodobnie odkrywka ta jest wychodnią gniazda większego, pomiędzy Mszaną a Załużem rozwiniętego, ale zakrytego potężną powałą glin dyluwialnych. Gips ten co do swego położenia i wieku zupełnie odpowiada gipsom lwowskim, występującym w ogniwie naderwiliowem. Izohypsa, przy której ten gips w tem miejscu się odkrywa, wynosi około 290 m.

Tuż poza tym gipsołomem rozwiera się dolinka boczna, wrzynająca się pomiędzy Załuże a Powitnę, odwadniająca zagłębie Moczarowate „Mokrzec" (298 m.).

Powitno — Stronna. Odtąd Wereszyca, już przed Malczycami, zwrócona nagle w swym biegu a połączona poniżej Załuża z Starą Rzeką płynie zwartą doliną, zaledwie na kilkaset metrów szeroką, skierowaną wprost ku zd. Dopiero od Kamienobrodu znowu pod kątem prawie prostym zwraca się na pd. Obustronne stoki doliny wereszyckiej na tej przestrzeni, podobne do ścian jaru podolskiego, stromo opadają; stoki jednak północne są bardziej spadziste. Wzdłuż tych stoków prawie na całej tej przestrzeni z małemi przerwami odkrywają się warstwy trzeciorzędne, złożone przeważnie z litotamniowego wapienia, stoki zaś południowe od Stronnej aż po Zuszyce zajmuje sama tylko glina potężnymi zwałami sięgająca aż do dna doliny. Dopiero poza Zuszycami ku Kamienobrodowi także i na stokach południowych wapienie litotamniowe są również wyraźnie odsłonięte. Na tej też przestrzeni asymetrya mniej jest wyraźna niż pod Zuszycami.

W Powitnie poniżej kościoła wydobywają się z pod grubej powały gliny dyluwialnej marglowate piaskowce nadgipsowe (Kaizerwaldzkie) z znamiennymi dla tego poziomu przegrzebkami: *Pecten galicianus* Favre i *P. Wolfi* Hilb., petrograficznie prawie zupełnie zgodne z piaskowcami ilastymi na Wulce we Lwowie. Na wierzchowinie powyżej kościoła na tym samym stoku leżą wydobyte z gliny otoczaki litotamniowe zewsząd dokładnie otoczone. Największy z nich ma przeszło pół metra średnicy (60 × 70 × 20 cm.) a około 5 q.

Cuniów — Zuszyce. Dalej po tym samym stoku ku Cuniowu odsłaniają się tak w Cuniowie jak Zuszycach eksploatowane do wypalania wapna średniolitotamniowe wapienie. Górne warstwy tego wapienia są luźno spójne, dolne zaś zbite, do 6 m. wgłąb odsłonięte. Poza młynem zuszyckim u podnóża południowego stoku biją z tych wapieni liczne źródełka, wskazujące na pobliże kredy. Poziom dna doliny wereszyckiej wynosi tu około 278 m.

W otworze wiertniczym (l. 22) o kilometr dalej poza Zuszycami ku pnzd. przebito około 7 m. *a)* gliny i piasków dyluwial-

nych (poziom otworu 290·45 m.), następnie prawie 18 m. wapienia litotamniowego, a w głębokości 26·30 m. (264·15 m.) trafiono na szaropopielatą kredę piaskowatą z znamienną *Belemnitella mucronata* Schlth. wraz z *Ostrea* sp. Otwór ten doprowadzono do 50 m. głębokości (240·45 m.). Pomiędzy 32—44·25 m. przebito w tej kredzie warstwę piasku szaropopielatego.

Z porównania tego otworu z malczyckim (l. 3) i wrocowskim (l. 2) wynika, że kreda po dłuższej przerwie sięga tu znowu do znacznej wysokości (264·15 m.). Tworzy ona tu podziemny garb, jak z dalszego opisu się przekonamy, równobieżny z doliną Wereszycy, ale ukryty pod grubą powałą litotamniowego wapienia. Już bowiem w najbliższym otworze (l. 21) w Kamienobrodzie oddalonym o 3 km. od Zuszyc, powyżej ujścia dobrostańskiego potoku do Wereszycy, w głębokości 229·10 m. nie przebito jeszcze trzeciorzędu.

Kamieniobród. Poza Budzyniem, gdzie pod młynem przezierają jeszcze litotamniowe wapienie, wykręca się Wereszyca znowu na pd. Dolina jej pomiędzy Budzyniem a Kamieniobrodem jeszcze mocno zwężona (na samem ujściu potoku dobrostańskiego) nagle się rozszerza w ponowne zagłębie kotlinowate aż po Gródek sięgające (zagłębie grodeckie). Zagłębie to, długie na 6 km., a szerokie na 2—3 km., odpowiada swą rzeźbą malczyckiemu i janowskiemu. I tu zachodnie stoki tego zagłębia zajmuje sama tylko glina piaskowata, wschodnie zaś piaski dyluwialne, z pośród których wydobywają się w kilku odkrywkach wapienie litotamniowe (asymetrya dyluwialna). Wierzchowiną stoków zachodnich przewija się (samą prawie krawędzią Roztocza) tor kolejowy wraz z drogą krajową, a zarazem główny dział wodny, rozgraniczający na tej linii grodecką wyżynę od Nadsania.

Większą część dna tego zagłębia zajmuje staw drozdowicki wraz z grodeckim jako pozostałość dawnego jeziora polodnikowego. Gliny obrębiające zachodni, często stromo ucięty brzeg tych stawów są ku górze żółte, piaskowate, ku spągowi zaś sine uwarstwowane. W Drozdowicach przy samym brzegu stawowym wykopano studnię na 6 m. prawie poniżej poziomu wody stawowej. W sinej mocno piaskowatej glinie znalazłem tu mnóstwo skorupek znamiennej dla dolnej gliny: *Succinea oblonga* Drap., a rzadziej *Limnaea truncatula* Müll. Samo dno obu tych stawów wyścielają piaski z przymieszanymi okruchami litotamniów zaniesionymi z górnego biegu Wereszycy i potoku dobrostańskiego.

Po wschodnim brzegu stawu drozdowickiego, począwszy od Podgajów pod Gródkiem aż po dwór kamienobrodzki, rozścielają się piaski dyluwialne szerokim pasem, poprzerywane moczarami torfiastymi, przechodzące dalej ku Przedmieszczanom i cuniowskim polom (za Namułami) w glinę piaskowatą. Na tym pasie odsłaniają

się dwa ważniejsze płaty wapienia litotamniowego przy izohypsie 300 m. Kilka kamieniołomów głębokich na 6—10 m. dostarcza tego wapienia do wypalania wapna. Na tych litotamniach ułożyła się bezpośrednio cienka warstewka gliny dyluwialnej, czerwonobrunatnej, tłustej, zachodzącej szczelnie w nierówności zatokowe wapieni litotamniowych (kieszeniowato). Ku górze przechodzi ta glina w piaskowatą żółtą. Zrzadka w tej glinie występują starokrystaliczne głazy narzutowe wraz z dalapiaskowcami.

Na drugim płacie wapienia litotamniowego a na przyczołku nizkiej grzędy (323 m.) o panującym kierunku pnzd.-pdwd. tuż nad stawem odsłaniają się żwirowiska starokrystaliczne tuż przy drodze wiodącej do Kamieniobrodu. Żwirowisko to składa się z drobniejszych i większych narzutniaków, dochodzących nieraz wielkości pięści; są to przeważnie: granity, amfibolity i dalapiaskowce czerwone. Dalej ku pn. aż po dwór kamienobrodzki rozścielają się same tylko piaski dyluwialne z okruchami starokrystalicznymi, gdzieniegdzie rozwiane w wydmy.

Gródek — Małkowice. W samym Gródku zwęża się znowu nagle dolina Wereszycy (pomiędzy Lwowskiem a Czerlańskiem przedmieściem). Oddalenie obu brzegów Wereszycy wynosi tu w najwęższem miejscu (przy grobli) zaledwie 200 m. Jestto przełom analogiczny kamieniobrodzkiemu, malczyckiemu i stradeckiemu. Na pd. poza Gródkiem rozszerza się ponownie dolina Wereszycy w erozyjne zagłębie grodecko-czerlańskie. Zagłębie to wrzyna się dwoma zatokami, artyszczowską i kiernicką, głęboko ku wd. (na 3—4 km.). Południową część tego zagłębia zajmuje staw czerlański, sięgający prawie od Gródka po Czerlany i Małkowice. Szerokość tego stawu na pd. końcu pod groblą wynosi prawie 1 km.

W najbliższej okolicy Gródka tylko na Lwowskiem przedmieściu, a zatem znowu stosownie do panującej asymetryi po wschodniej stronie stawu grodeckiego, pod cienką pokrywą gliny piaskowatej w licznych odkrywkach (n. p. przy prochowni) zaledwie na kilka metrów głębokich wydobywają wapień jednostajny lub dziurkowaty (ratyński), pod którym zapewne przy nieco znaczniejszem pogłębieniu dołuje wapień litotamniowy, nigdzie tu bezpośrednio nie odsłonięty.

Artyszczów zabudował się na wierzchowinie grzędy dyluwialnej, rozdzielającej obie zatoki grodecko-czerlańskiego zagłębia. Grzęda ta ma kierunek zdpdpn-wdwdpd. W samej wsi odkrywa się znowu płat wapieni jednostajnych (ratyńskich) lub dziurkowatych, przykryty do 2 m. grubą powałą gliny. W spągu tej gliny nierzadko występują narzutowe głazy starokrystaliczne, z których największy, granit czerwony, wydobyty z łomu znajdującego się w ogrodzie Stefana Burdy, posiada przeszło 50 dm.^{3} objętości (6·4 dm. × 3·6 dm. × 3·0 dm.).

Małkowice. Tuż za Artyszczowem, przedzielony kiernicką doliną zatokową, przewija się drugi dział dyluwialny, równoległy do artyszczowskiego, tworzący swym przyczołkiem zarazem pnwd. brzeg stawu czerlańskiego. I tutaj jądro tego wału tworzy trzeciorzęd, odsłaniający się z pod cienkiej pokrywy glin i piasków dyluwialnych, pomiędzy drogą wiodącą z Artyszczowa do Małkowic a samym stawem. Istnieje tu kilka większych łomów, dostarczających od lat wielu szutru drogowego. W jednym z tych łomów zastałem następujący przekrój:

Samą górą ułożyła się *a)* dyluwialna glina piaskowata, ku spągowi rdzawa z iłami i piaskami naprzemianległymi. Piaski są żółte lub ciemno-rdzawe, niekiedy prawie czarne. Morenowa ta glina wchodzi kieszeniowato w nierówno zmyty wierzchni naziom *b)* wapienia jednostajnego lub dziurkowatego (ratyńskiego) do kilku metrów grubego. W spągu tego wapienia występuje *c)* cienka warstewka iłu rdzawego z znamiennym poziomem erwiliowym przepełnionym skamielinami:

Hydrobia punctum E.
Ervilia pusilla Phil.
Modiola Hoernesi Rss.
Pecten scissus Favre.
„ *Wolfi* Hilb.

Pod tym poziomem ułożyły się *d)* potężne warstwy wapienia litotamniowego, sięgające aż do dna kamieniołomu. Górne warstwy tego wapienia są przepełnione skorupami ostrygowemi (*Ostrea* cf. *cochlear* Poli).

W tym kamieniołomie występują zatem oba ogniwa trzeciorzędu wyżynowego, nad- i poderwiliowe, typowo jak w najbliższej okolicy Lwowa rozwinięte. Źródło siarczane pod kapliczką „Włosy“ w dolinie bocznej na wd. od Małkowic znajduje się zapewne w związku z wapieniami jednostajnymi, które za uderzeniem wydają woń siarkowodorową, a niekiedy podobnie jak n. p. w Stradczu zawierają nawet gruzełki siarki rodzimej.

Tak samo jak w Małkowicach jest wykształcony trzeciorzęd dalej po tym samym stoku doliny wereszyckiej w okolicy Lubienia, graniczącej od południa z mapą grodecko-janowską. W kamieniołomie po wd. stronie Lubienia na „Gurowczyźnie“ zupełnie tak samo występuje wapień naderwiliowy, przedzielony cieniutką warstewką erwiliową od poderwiliowych litotamniów. W spągu gliny morenowej trafiają się tu jeszcze dość często starokrystaliczne głazy narzutowe (granity, gnajsy i amfibolity).

Kiernica, Bartatów, Stawczany. Całą wyżynę grodecką aż po wd. granicę mapy zajmują same prawie tylko gliny, bądź

tłuste, bądź piaskowate. Wyżyna ta, której lekko falujący się naziom waży się pomiędzy 300—320 m., jest bliżej doliny Wereszycy opolna, a ku Bartatowi i Stawczanom lesista i moczarowata. Niema tu nigdzie głębszych wkrojów lub zagłębień, z wyjątkiem Kiernicy, położonej w głębokim wądole, rozwierającym się ku zd. w zatokę doliny wereszyckiej. W samej Kiernicy tak przy drodze wiodącej do Małkowic, jak na wd. końcu tej wsi już pod folwarkiem, odsłaniają się z pod grubych zwałów gliny morenowej litotamniowe wapienie, nigdzie tu jednak nie eksploatowane.

Pomiędzy Kozaczką a Dąbrówkami, a na zd. od Bartatowa znajduje się na tej wyżynie obszerniejsze zagłębie erozyjne (294 m.) o dnie moczarowatem, z odpływem ku potokowi bartatowskiemu, analogiczne takiemuż zagłębiu pod Mszaną na pn. od Woli Bartatowskiej (Mokrzec 298 m.), z którego znowu wody spływają na pnzd. ku dolinie wereszyckiej.

Potok dobrostański jest jedynym większym dopływem od prawego brzegu Wereszycy, przewijającym się prawie w kierunku pn.-pd. krawędzią zachodnią Roztocza. Długość jego wynosi około 8 km. Potok ten poczyna się poniżej punktu 298 m., pomiędzy Jaryną a Karczmarami na moczarach śródleśnej doliny, a zasilony w samych Karczmarach i Woli Dobrostańskiej źródłami obficie bijącemi z pokładów litotamniowych u podnóża wschodnich stoków tejże doliny, tworzy wzdłuż całego swego biegu trzy stawy: wolicki, dobrostański i białogórski. W samym Kamienobrodzie tuż przy moście kolejowym wpada ten potok do Wereszycy.

Począwszy od Jaryny, dolina tego potoku stosownie do panującego prawa jest asymetryczna. Asymetrya ta uwydatnia się nietylko w rzeźbie obustronnych stoków, lecz także w rozmieszczeniu glin i piasków dyluwialnych. Gliny bowiem zajmują stale stoki prawe, piaski zaś lewe tej doliny, jak to widzieliśmy wzdłuż całej doliny Wereszycy i Starej Rzeki.

Białogóra (Weissenberg). Poza Kamieniobrodem rozpościera się wierzchowina lekko zafalowana w wądoły, rozwierające się z jednej strony ku potokowi dobrostańskiemu, z drugiej ku potokowi Hnojeńcowi a zarazem ku niżowi Sanowemu. Jeziorka śródpolne tuż za Kamieniobrodem występują tu na samym głównym dziale wodnym. Cała ta wierzchowina składa się z grubej pokrywy gliny dyluwialnej, w dolnej części mocno piaskowatej, ze znamiennymi ślimakami: *Helix hispida* L. i *Succinea oblonga* Drap. (glinisko na pd. końcu Weissenberga).

Dolinę potoku dobrostańskiego, pomiędzy Kamieniobrodem a Białogórą dwukrotnie zwężają dwa przyczołki grzęd dyluwialnych, z których jedna od Zuszyc kończy się pod cerkwią kamie-

niobrodzka, druga zaś od Ottenhausen pod zatoką, gdzie zarazem tworzy częściowa groblę naturalną dla stawu białogórskiego, zajmującego południkowe zagłębie białogórskie. Od pdwd. końca tego stawu rozwiera się szeroko piaszczysta a bezwodna boczna dolina ottenhauseńska. Obustronne jej zbocza zajmują zwały gliny piaskowatej.

Dobrostany. Na pn. od stawu białogórskiego przewija się trzecia grzęda dyluwialna, równoległa do dwu pierwszych (310 m.), zwężająca ponownie dolinę potoku dobrostańskiego w samych Dobrostanach (284 m.). Poza tą grzędą rozwiera się znowu analogiczne białogórskiemu erozyjne zagłębie dobrostańskie z stawem dobrostańskim, którego brzegi wschodnie zajmują także piaski dyluwialne aż do podnóża Sałapina (pod browarem). Na tych piaskach mnóstwo znajduje się narzutniaków, tak starokrystalicznych jak miejscowych. Największy głaz narzutowy, blok granitowy, pochodzący z kępy blizko wd. brzegu stawu (użyty obecnie do przełazu w samych Dobrostanach) objętości 6 dm. × 5 dm. × 4 dm., waży około 3 q.

U podnóża Sałapina (352 m.), wzgórza, równoległego do grzędy dobrostańskiej, wybiegającego ostrym przyczołkiem w staw dobrostański, odsłaniają się tuż za browarem wśród piasków dyluwialnych w samem dnie doliny warstwy gruboziarnistego piaskowca, tworzące nad samym stawem dobrostańskim oderwane do kilku metrów wzniesione pagórki. Z skamielin w tych piaskowcach zanotowałem tylko *Ervilia pusilla* Phil. i liczne skorupki pokruszonych jeżowców. Na razie trudno osądzić, do jakiego poziomu trzeciorzędnego zaliczyć wypada te piaskowce; prawdopodobnie jednak jeszcze do dolnej części poziomu naderwiliowego.

Wola Dobrostańska zabudowała się po obu stokach coraz bardziej zwężającej się doliny ponad stawem wolickim. Zachodnie stoki zajmuje glina piaskowata, sięgająca aż do dna doliny, wschodnie zaś piaski dyluwialne; w samej tylko wsi przy grobli występuje odosobnionym płatem ta sama glina przy ujściu szeroko rozwartej doliny bocznej bezwodnej, wrzynającej się na 4 km. przeszło popod „Mysią górą“ (344 m.) ku wierzchowinie Wielkopola. Obustronne stoki tej bocznej doliny zajmują gliny piaskowate, a dno same piaski z niej wymulone. Na wyższych tylko punktach odsłaniają się tu warstwy trzeciorzędne jak na dziale pod „Mysią górą“. Przy punkcie 344 m. sterczą tu skały białawo-szarego piaskowca naderwiliowego ze znamienną *Ervilia pusilla* Phil.

Wierzchowina lesista (Jama, Szerokie Pleso) pomiędzy Wolą Dobrostańską a Janowem, wielokrotnie poprzecinana wądołami bezwodnymi, ma naziom wielce nierówny, pogarbiony wzgórzami działowemi z stromymi przyczołkami ku zd. skierowanymi. Do

najwyższych punktów w tej okolicy należą: Fedorów Horb (383 m.) i Wysoka Góra (363 m.). Środkiem tej wierzchowiny wgłębia się dolina Śmierdząca od Wysokiej Góry ku Szerokiemu Plesu (302 m.). Dno tej doliny w części jest bezwodne, w części moczarowate; na ostatnim jej skręcie za Szerokiem Plesem wody zaskórne utworzyły jeziorko śródleśne bez odpływu (nie uwidocznione na mapie). Potoków śródleśnych na całym tym obszarze brak zupełny. Niższe stoki tej doliny zajmuje również glina piaskowata, tworząca jak wszędzie podglebie dla boru sosnowego z wmieszaną dębiną. Górą zaś, gdzie odsłaniają się wapniste piaskowce naderwiliowe (*Ervilia pusilla* Phil., *Modiola Hoernesi* Rss.), sama tylko panuje buczyna z wmieszanym jaworem.

Na południe od Fedorowego Horbu (blizko punktu 342 m.) pod grubymi zwałami gliny odsłaniają się wapienie jednostajne, równorzędne piaskowcom naderwiliowym, tudzież pod samym Wielkopolem (wd.), gdzie istnieje łom w tychże wapieniach, używanych na szuter drogowy. W Wielkopolu pod tymi wapieniami dołują piaski naderwiliowe. Taki sam wapień jednostajny odsłania się bezpośrednio pod leśną próchnicą na Wysokiej Górze (363 m.) po obu stronach drogi krajowej (obok karczmy na „Granicy“), służący tutaj do wypalania wapna.

Staw Wolicki — Jaryna. Postępując dalej wschodnim brzegiem stawu wolickiego, przecinamy poza cerkwią znowu piaski dyluwialne z rozrzuconym zrzadka żwirem starokrystalicznym, a nawet znaczniejszej wielkości bryłkami granitów, amfibolitów, dalapiaskowców i t. p., dochodzących niekiedy kilkucentymetrowej średnicy. Przy samym brzegu tego stawu z pod tych piasków morenowych odsłaniają się potężne ławice poderwiliowego wapienia litotamniowego, w którym od lat wielu założono szereg kamieniołomów. Wapień ten w górnych warstwach luźnie spójny, rozpadający się na buły litotamniowe, w dolnych zaś zbity, jest dalszym ciągiem tego samego pasu litotamniowego, jaki rozwinął się wzdłuż zachodniej spłaziny, tak wyżyny grodecko-lwowskiej jak Roztocza janowskiego. Z poziomu tego wapienia bije szereg źródeł, zasilających staw wolicki, a zarazem dających początek potokowi dobrostańskiemu.

Na ten pas przypadają otwory wiertnicze (l. 9, 10, 16, 15), wykonane pomiędzy Wolą Dobrostańską a Jaryną w celu otrzymania wody dla przyszłych wodociągów lwowskich. Wszystkie te otwory po przebiciu piasków dyluwialnych i pokładów litotamniowych, dosięgły dopiero pomiędzy izohypsami 270–258 m. piaskowato-ilastej kredy senońskiej.

Otwór l. 9 najdalej ku Jarynie wysunięty, założony w poziomie 289·94 m., przebija naprzód próchnicę piaskowatą (0·5 m.), następnie rdzawe piaski dyluwialne (3·48 m.), dalej gruby pokład

wapieni litotamniowych (10·02 m.), biały piasek drobnoziarnisty (3 m.) a wreszcie pokład piasków z wtrąconemi bułami litotamniowemi i czarnymi krzemykami (2·55 m.). W głębokości 19·75 m. (**270·39 m.**) występuje już kreda szara piaskowata.

Otwór l. 10 pod Karczmarami, założony w poziomie 288·5 m. przy wd. brzegu wolickiego stawu, przebija pod piaskowatą próchnicą (0·6 m.) potężny pokład samego wapienia litotamniowego (18·96 m.), ułożonego bezpośrednio na szarej kredzie ilastopiaskowatej w głębokości **269·05 m.** W jednej z próbek tej kredy znalazła się otwornica: *Nodosaria Zippei* Rss.

Otwór l. 15 pod Wolą Dobrostańską o półtora km. dalej na pd. po tym samym brzegu wolickiego stawu wywiercony w poziomie 288·18 m. przebił piaski dyluwialne (3·53), następnie pokład litotamniowego wapienia (8·27 m.), szereg warstw piaskowca, piasków i wapieni piaskowatych, zakończonych zielonawo-szarym iłem z dwoma smugami czarnych krzemyków. Kreda rozpoczyna się tu prawdopodobnie już w głębokości **269·78 m.**

Otwór l. 16 w Woli Dobrostańskiej poniżej grobli w poziomie 286·45 m., przebił bezpośrednio pod próchnicą piaskowatą (1 m.) szereg warstw naprzemianległych litotamniowych i piasków (21·80 m.), zakończony warstwą (4·90 m.) piasku jasno-żółtego z żwirowiskiem, złożonem z czarnych krzemyków, do głębokości bezwzględnej 27·70 m. a przy izohypsie **258·75 m.** trafił na zielonawo-szarą kredę piaskowatą, zawierającą gruzełki dwusiarczku żelaza, gdzieindziej tak często w kredowej opoce napotykanego.

O 3 km. dalej ku wd. w dolinie na „Szerokiem Plesie" otwór l. 23 założony w poziomie 294·43 m. dobił się do kredy w głębokości bezwzględnej 30·35 m., a zatem przy równowyżnej **264·08 m.**

W otworze założonym po zd. brzegu stawu wolickiego (l. 28) a oddalonym zaledwie na 1 km. od l. 15 osiągnięto kredę przy izohypsie **257·13 m.**, o półtora km. zaś dalej na pd. pod Kertyną naprzeciw otworu l. 16 przy drodze, wiodącej do Dobrostan również po zd. stronie doliny dobrostańskiej, otwór l. 27 nie przebił jeszcze trzeciorzędu w głębokości bezwzględnej 61·5 m., a względnej przy izohypsie **238·70 m.**

Na linii zatem otworów l. 22 i 23, tudzież l. 16, 15, 28, 10, 9, wznosi się podziemny wał kredowy, równobieżny do zd. brzegu Roztocza. W otworze l. 21 pod Kamieniobrodem zaledwie na 3 km. od tej linii przełomowej oddalonym w głębokości względnej 229·10 m., a w otworze jeszcze bliższym tejże linii l. 27 w głębokości względnej 238·70 m. nie przebito jeszcze trzeciorzędu. Znajdujemy się zatem w tym pasie podobnie jak pod Wrocowem na brzegu nagle ku zd. zerwanej płyty kredowej.

W tymto pasie właśnie na pograniczu tektonicznem trzeciorzędu i kredy próbne otwory wykazały bogaty zapas wody wgłębnej, tak pod względem swej ilości, jakoteż jakości zupełnie mającej wystarczyć do zaopatrzenia przyszłych wodociągów miasta Lwowa. Studnia próbna, założona w tym celu pomiędzy otworami l. 10 a l. 15 dostarczała przez kilka dni pompowana około 150 litrów na sekundę bez znacznego obniżenia poziomu wodonośnego. Dalsze badania, odnoszące się do przypływu tej wody z całego obszaru opadowego pomiędzy doliną potoku dobrostańskiego a Wereszycy są jeszcze w toku.

Naprzeciw Karczmar po wd. stoku doliny potoku dobrostańskiego przy samem jej dnie odsłaniają się pod dyluwialnymi piaskami, kruche piaskowce trzeciorzędne z niewyraźnie zachowanemi skamielinami: *Vermetus* cf. *intortus* Lam., *Solen* sp. i *Pecten* sp. Dalej ku Jarynie (leśniczówka) bliżej drogi krajowej janowsko-jaworowskiej dnem tej doliny ciągną się moczarowate łąki. Tu i owdzie trafiają się narzutniaki starokrystaliczne (granity) i czerwone dalapiaskowce. Na samej Jarynie wśród dyluwialnych piasków około leśniczówki coraz więcej spotyka się żwirowiska starokrystalicznego.

Stoki doliny dobrostańskiej od zd. zajmują tylko gliny piaskowate, pokrywające całą wierzchowinę (Kertyna 341 m., Mur 340 m.) lesistą. Krótkie dolinki i wądoły z tej strony ku dolinie dobrostańskiej się rozwierające są bezwodne. Wierzchowina ta jest zarazem brzegiem zachodnim Roztocza janowskiego, obniżającego się ku niżowi sanowemu i nią to przewija się dział wodny, pomiędzy dopływami Szkła a Wereszycy.

Trzy Kopce. Dolina potoku dobrostańskiego zawraca się pod Jaryną z początku ku wd., przecięta drogą krajową, a następnie skręca się znowu ku pn. w kierunku ku Trzem Kopcom, już od Jaryny kotlinowato rozszerzona. Tak ku pd. (dział Wysokiej Góry) jak ku wd. (wzgórza lelechowskie 357 m.), zd. (Grabnik, Dąbrowa 350 m.) i pn. (Trościana Góra 342 m.) stoki tej doliny zwolna się podnoszą, zakryte piaskami dyluwialnymi a porosłe borem sosnowym z wmieszaną dębiną. Jestto obszerne zagłębie (jaryńskie) wśród Roztocza. Cała rzeźba tego zagłębia i jego stoków obustronnie zwolna się wznoszących dowodzi, że ono jest dziełem erozyi lodnikowej. Wody polodnikowe spływały dnem tego zagłębia wyraźnem podziśdzień jeszcze bezwodnem korytem, poczynającem się pod Trzema Kopcami. To koryto bezwodne jest wprost dalszem przedłużeniem łożyska potoku dobrostańskiego ku północy.

W najniższem miejscu tego zagłębia tuż przy drodze janowsko-jaworowskiej o km. na wd. od leśniczówki na Jarynie założono otwór wiertniczy l. 4 (296·07 m.). Otwór ten przebił naprzód

dyluwialną pokrywę (11·58 m.), utworzoną w ostatnim metrze z żwirowiska dyluwialnego, złożonego z okruchów granitu, amfibolu, dalapiaskowca, krzemieni i t. d. Bezpośrednio pod tem żwirowiskiem rozwinął się pokład wapienia litotamniowego na 14 m. przeszło miąższy. Poniżej tego wapienia występują szaro-popielate iły przy izohypsie 271·07 m. z okruchami litotamniów aż do samego spągu otworu. Jeżeli te okruchy, co prawdopodobna, z góry przypadko do otworu się dostały, wówczas te iły są rozkruszoną świdrem kredą, która wówczas rozpoczynałaby się już przy powyższej izohypsie, na co również zdają się wskazywać ślady dwusiarczku żelaza w próbkach wydobytych.

O 2—3 km. dalej poza Jaryną ku zd. pod Dąbrową i na Grabniku założono świder wiertniczy w dwu punktach (l. 11 i 14). Otwór l. 11 sięgający od 316 m wgłąb do 277·80 m. przebił naprzód żółtą glinę piaskowatą do 6 m. miąższą, następnie piaski żółtawo zielone, około 20 m. grubości mające, a wreszcie wapienie litotamniowe aż do samego spągu. Otwór zaś l. 14 założony w poziomie 303·48 m. przy samej drodze krajowej po przebiciu piasków zielonawych i wapieni litotamniowych, podścielonych piaskami wapnistymi szarawo- lub żółtawo-białawymi dotarł w głębokości bezwzględnej 32·40 m., a zatem już przy równowyżnej **271·08 m.** do kredy. Otwór ten wskazuje zarazem dalszy ciąg podziemnego wału kredowego, przewijającego się w tym samym kierunku od Zuszyc (l. 22) ku pnzd. brzegiem Roztocza ku Szkłu i Starzyskom.

W okolicy ostatnich dwu otworów, pomiędzy Jaryną a Grabnikiem blizko drogi odkrywają się wzgórki trzeciorzędne z pośród dyluwialnych piasków, złożone z miękkich piaskowców nadorwiliowych. W kilku punktach założono w nich płytkie kamieniołomy, dostarczające lichego materyału do szutrowania drogi. W tych piaskowcach z wtraconemi litotamniami, skorupkami jeżowców i ułomkami mszywiołów, znalazłem następujące skamieliny:

Vermetus intortus Lam.
Pectunculus pilosus L.
Pecten elegans Andrz.
Ostrea cochlear Poli.
Serpula cf. *gregalis* E.

Są to górne piaskowce naderwiliowe, cechujące najwyższe poziomy trzeciorzędu lwowskiego. Wysokość względna tych wzgórków waży się tutaj pomiędzy 340—380 m.

Dorzecze Szkła (zachodnio-północny brzeg Roztocza).

Szkło. Wierzchowina lesista Roztocza pomiędzy Grabnikiem, Szkłem a Starzyskami należy już do jego brzegu zachodniego. Liczne wądoły i dolinki wrzynają się głęboko od zagłębia nadsanowego w tę wierzchowinę i rozczłaniają jej brzeg na pasemka wzgórzy o panującym kierunku pnzd.-pdwd. Przyczołki tych wzgórzy nie mają tu tak nagłego spadku jak w środkowej miazdze Roztocza a przyczyną tego odmiennie wykształcony w tym pasie trzeciorzęd, złożony głównie z miałkich piasków i potężnie rozwiniętych wapieni litotamniowych, rzadko w spójne warstwy się zbijających. Jestto pas brzegowy litotamniów, przewijający się wzdłuż całej zachodniej krawędzi Roztocza. Równolegle z tym pasem od Steniów, na Stadniki, Wyżyska (Szkło) ku Woli Starzyskiej przewijają się już same tylko iły naderwiliowe wschodniego rąbka zagłębia nadsanowego. W pasie warstw litotamniowych u podnóża Roztocza liczne i zwykle zasobne w wodę biją źródła, zasilające dopływy rzeczułki Szkła (potok Hnojeniec, Szkło, Tereska, potok starzyski, kurnicki).

Szkło (Kipiaczka). Największe dwa źródła biją u samego podnóża Roztocza pod Paraszką na pnzd. końcu wsi Szkła. Znajdują się one w dolinie zwartej, o zboczach obustronnie z potężnie rozwiniętych piasków dyluwialnych złożonych. Na tych piaskach często spotykają się okruchy skał starokrystalicznych.

Jedno z tych źródeł bije jednostajnie bezpośrednio z warstw litotamniowych tuż pod Paraszką a drugie o kilkadziesiąt metrów dalej ku zd. poniżej w tej samej dolinie, zwane „Kipiaczką“, nie ustępujące co do ilości wody pierwszemu. Wybucha ono co kilka minut (5—10) dwoma słupami peryodycznie. Basen tego źródła wyścielony piaskiem ma około 4 m. średnicy; przed wybuchem jest jego powierzchnia zupełnie gładkiem modrawo-zielonem zwierciadłem. Naraz to w jednem to drugiem miejscu tego basenu nagle wzrusza się powierzchnia dotąd spokojna i nagle podnosi się z bełkotem silnym słup brudnej wody od 25—50 dm. wysoki[1]. Zanieczyszczenie chwilowe tej wody sprawia piasek, wydobywający się wraz z tym słupem z czeluści źródła (według twierdzenia okolicznych mieszkańców do 10 m. głębokiej). Po kilkunastu sekundach wraca woda tego basenu znowu do zupełnego spokoju i znowu w nieruchome wygładza się zwierciadło. Siła, z jaką te słupy wody wybuchają, jest tak wielka, że wyrzuca ciężkie nawet przedmioty, umyślnie wrzucone wgłąb tego źródła.

---

[1]) Znacznie wyżej wznosiły się te słupy, gdy potoku idącego z obu tych źródeł nie ujęto poniżej w stawek.

Peryodyczne owe wybuchy Kipiaczki wytłómaczyć można jedynie zapomocą chwilowego zatykania się otworu źródłowego wymulonymi z głębi piaskami, które razem ze słupem wody się podnoszą, a następnie na dno jego opadają i wstrzymują odpływ wody źródłowej aż do tej chwili, pokąd taka jej ilość się nie zbierze, że zdoła przemódz opór, jaki te piaski jej stawią. Oba te źródła tworzą odrazu potężny strumień „Szkło", który o kilkaset metrów poniżej ujęty w mały stawek, służy do pędzenia młyna. Ilość wody mierzona na łotokach tego młyna wynosi około 150 litrów sekundowych; mogłaby ona zupełnie wystarczyć do zaopatrzenia przyszłych wodociągów miasta Lwowa, gdyby tylko nie zbytnie oddalenie tych źródeł, a z tem znacznie zwiększone koszta sprowadzenia z nich wody [1].

W pobliżu obu tych źródeł założono 4 otwory wiertnicze (l. 5, 6, 7 i 8) na 30—48 m. głębokie. Otwory te jednak nie przebiły całkowicie warstw trzeciorzędnych. Najgłębszy z nich sięga do 48·18 m. bezwzględnej głębokości, ale w poziomie 230·04 m. znajdywał się jeszcze w litotamniowym wapieniu poderwiliowym. W systemie przebitych piasków naderwiliowych zasługuje na uwagę od kilku do kikunastu dm. gruba warstewka zbitego wapienia naderwiliowego, leżąca ponad wapieniem litotamniowym. Tylko w otworze l. 8 zawiera ten wapień znamienne dla erwiliowego poziomu skamieliny: *Ervilia pusilla* Phil., *Modiola Hoernesi* Rss., *Vermetus intortus* Lam i *Serpula* cf. *gregalis* E. Wnosząc z znacznej głębokości (230·04), w której jeszcze nie przebito się do kredy, znajdujemy się tutaj znowu na brzegu płyty kredowej, załamanej na zachodnim rąbku Roztocza.

W Botuchowie pomiędzy Paraszką a doliną potoku Tereska (Czernela) istnieją w założonych w tem miejscu łomach liczne odkrywki, w których górą ułożyły się piaski dyluwialne do 1·5 m. miąższe z mnóstwem okruchów starokrystalicznych skał, leżące bezpośrednio na uwarstwowanych piaskowcach miękkich, zielonawych z okruchami litotamniowymi, czarnymi krzemykami i wtrąconemi ostrygami, również do 1·5 m. miąższych. Pod tymi piaskami aż do dna łomów rozwinął się potężny pokład piaskowatego wapienia litotamniowego (2—2·5 m.).

Tuż za łomami na Botuchowie rozwiera się dolina potoku Tereski (Czernela) ku pełnemu zachodowi. Na samym początku doliny, podchodzącej pod brzeg Roztocza, otwór wiertniczy (l. 12) założony w wysokości 276·88 m. przebija naprzód do 16 m. gruby

[1] Pod względem zoogeograficznym ważnem jest bardzo istnienie pstrąga, jako ryby górskiej, w potoku od obu tych źródeł aż po stawek pod Paraszką. W mojej obecności w ciągu niespełna półgodziny złowiono tu kilkanaście okazów tej ryby, żyjącej jak twierdzą tubylcy, także w sąsiednim potoku kurnickim.

pokład piasków dyluwialnych, pod którym począwszy od 260·08 idą popielatawe iły piaskowate, należące prawdopodobnie już do kredy, która w głębokości bezwzględnej 37·5 m., a przy równowyżnej **239·38** typowo się odsłania. Zawiera ona dużo ziarn glaukonitowych, a z skamielin w ułomkach: *Inoceramus* sp. i *Cidaris papillata* Mant. Nadto znajdują się w niej często gruzełki dwusiarczku żelaza. Otwór ten trafił znowu na odłam brzegu kredowego.

Starzyska zabudowały się u podnóża Roztocza w dolinie dyluwialnej głęboko w wierzchowinę lesistą aż popod Piaskową Górę wciętej. Poza dworem poczyna się tu wśród lasu potok dość silny, ujęty w samej wsi w stawek. Dokoła rozwinęły się piaski dyluwialne, tylko w samej wsi występuje glina piaskowata. Poza dworem „na Łozach" przy drodze wiodącej do Trzech Kopców, znajduje się oddawna otwarty kamieniołom na samym brzegu Roztocza

Górą samą ułożyły się tutaj *a)* lotne piaski dyluwialne do 2 m. miąższe, wgłębiające się w wierzchni naziom trzeciorzędu zatokowato, a zawierające starokrystaliczne narzutniaki o średnicy nieraz kilku dm. Bezpośrednio pod tymi piaskami leżą *b)* miękkie piaskowce, zielonawe, tego samego wejrzenia petrograficznego jak na Botuchowie, z okruchami wtrąconych litotamniów i skorupek ostrygowych. Warstwy tego piaskowca dosięgają 3 m. grubości. Poniżej te piaskowce przechodzą w piasek zielony *c)* w stropie z warstewką ostrygową, do 1·5 m. rozwinięty. W samym spągu tego kamieniołomu występują już tylko pokłady uwarstwowanego *d)* wapienia litotamniowego (3—4 m. miąższego), pod którym, według orzeczenia miejscowych robotników, dołują same tylko piaski białe.

Otwór wiertniczy (l. 13) założony na pn. poza dworem w poziomie 289·25 m., głęboki na 36·5 m. przebił te same warstwy u góry, następnie wapienie litotamniowe, naprzemianległe z warstewkami piasków. Pod ostatnią warstwą luźnospójnego wapienia litotamniowego występują piaski szarawo-białe, drobnoziarniste, przechodzące w piaskowiec twardy kilkudecymetrowej grubości z wrosłymi litotamniami, a wreszcie w samym spągu tutejszego trzeciorzędu, drobnoziarnisty piasek żółtawy z czarnokrzemykowym żwirem, znamiennym dla tego poziomu. Bezpośrednio pod tą warstewką żwirową w równowyżnej **261·07 m**., a w głębokości bezwzględnej 28·18 m. trafiono na zielonawo-popielatawą kredę piaskowatą. Miąższość zatem całego trzeciorzędu w tym punkcie wynosi tylko około 25 m.

Pomiędzy Czernelą a Starzyskami odsłonięta w obu otworach (l. 12 i 13) kreda jest również podziemną wychodnią garbu kredowego, ciągnącego się szerokim wałem od Majdanu, na Słobodę i Trzy Kopce. Kredowy ów wał ciągnący się dalej od Gra-

bnika i Jaryny w kierunku pdwd. ku Zuszycom przerywa zatoka uskokowa w okolicy Szkła (Paraszka), wypełniona potężnie rozwiniętymi utworami mieliznowymi, złożonymi z piaskowców i wapieni litotamniowych, jak w dolinie Wereszycy pod Lelechówką (otwór l. 20).

3. Dorzecze Bugu.

Główny dział wodny pomiędzy Dniestrem a Bugiem odcina z mapy jaworowsko-grodeckiej malutki skrawek na samym jej pnwd. rogu. Tuż za Jakoblikami, przysiołkiem Dąbrowicy, gdzie szerokim wądołem rozpoczyna się dolina Starej Rzeki, wierzchowina Roztocza, wzniesiona na 380—400 m. załamuje się w Młynkach (przysiołek Dąbrowicy) od razu w głęboką dolinę Fujny z przepaścistemi debrami bocznemi. Pod grubą pokrywą glin dyluwialnych, zajmujących wierzchowinę Roztocza odsłania się tu trzeciorzęd, potężnie rozwinięty prawie aż do dna doliny a swego spągu; kreda jednak wyraźnie odsłania się dopiero nieco poniżej w tej dolinie, za pierwszym młynem, ale już na mapie rawskiej. Szereg warstw trzeciorzędnych rozpoczyna tu *a)* piaskowiec naderwiliowy, białawo-szary, drobnoziarnisty, bezskamielinowy, z którego potężne działaniem dzisiejszej erozyi odrywają się bryły, zalegające zbocza i dno doliny. W samym spągu tych piaskowców przewija się *b)* ilasto-piaskowata warstewka erwiliowa, leżąca bezpośrednio na *c)* grubolitotamniowych wapieniach z sinawo-szarem lepiszczem iłowem. Są to średniolitotamniowe wapienie poderwiliowe, zupełnie tak samo wykształcone jak w okolicy Lwowa. Pod tą ławicą litotamniową ułożyły się do kilkunastu metrów miąższe *d)* piaski białe, poderwiliowe, a w ich spągu znowu przewija się warstwa *e)* dolnolitotamniowego wapienia stowarzyszona z iłami ciemno-popielatymi, piaskowatymi, odpowiadająca takiejże warstwie w samym spągu trzeciorzędu lwowskiego (warstwy zniesieńskie).

Pod Młynkami wykręca się dolina Fujny pod ostrym kątem ku pnzd. Obustronne jej stoki są tu mocno spadziste i bocznemi debrami poszarpane. Na dnie doliny pod „Zajęczym Kątem“ odsłaniają się obustronnie dolnolitotamniowe warstwy z skamielinami poziomu zniesieńskiego:

Venus cincta E.
Cardium baranowense Hilb.
Pectunculus pilosus L.
Pecten scissus Favre.

Bezpośrednio na tych warstwach leżące piaski poderwiliowe zbijają się miejscami w twarde piaskowce, używane z kilku tutejszych łomów do wyrobu żarn (Zajęczy Kąt).

B. Nadsanie.

1. Dorzecze Wiszni.

Wyżyna grodecka pomiędzy Kamieniobrodem a Czerlanami po zachodniej stronie głównego działu europejskiego przechodzi nieznacznie w dyluwialną wierzchowinę dorzecza Wiszni. Tuż poza tym działem, przewijającym się od Białogóry i Kamieniobrodu na Rzeczyczany (Hartfeld), Haliczanów, Zastawskie Przedmieście (Gródek) i Popiele (Hodórki), poczynają się trzy walne doliny potoków: Glińca (w Tuczapach 254 m.), Rakowa (w Bratkowicach 251 m.) i Zamłynki (w Dolinianach 246 m.), które odrazu głęboko się wżarły w wierzchowinę Nadsania. Dno ich bowiem na samym początku tuż pod działem głównym, względnie brzegiem zachodnim wyżyny grodeckiej, o 20—30 m. niżej leży aniżeli poziom wody poblizkich stawów grodeckiego i czerlańskiego. Ta różnica w naziomie dna doliny n. p. potoku rakowskiego w Bratkowicach a Wereszycy pod Gródkiem, zaledwie w 2—3 kilometrowem oddaleniu, wynosi około 25 m.

Mimo tak znacznej różnicy hypsometrycznej nigdzie tu na początku tych dolin niema odsłoniętych starszych górotworów. Sama tylko glina dyluwialna potężnie rozwinięta sięga zboczami aż do ich dna zwykle moczarowatego. Brak ten trzeciorzędnych odkrywek wyjaśnia się tylko gwałtownym zapadem płyty grodecko-lwowskiej wzdłuż głównego działu wodnego. Zapad ten jednakże w rzeźbie wierzchowiny, pomiędzy Gródkiem a Sądową Wisznią wcale się nie uwydatnia tak, aby tę część obszaru znanego pod nazwą lwowsko-chyrowskiego wału wręcz do Roztocza, a zatem jeszcze do obszaru podolskiego zaliczano.

Gródek — Rodatycze. Cała wierzchowina na dziale wodnym poza Gródkiem, wzniesiona przeciętnie na 300 m., ma naziom nierówny, licznymi wądołami, otwierającymi się tak ku Stodółkom, jak Dolinianom i Bratkowicom, pogłębiony. Wszędzie tu tylko glina dyluwialna, żółta górą, spodem sina i piaskowata, potężnie rozwinięta, zakrywa tak najwyższe punkty, jak zbocza wądołów i dolin. Miejscami przechodzi ta glina w glebę czarnoziemną (n. p. Tuczapy, Haliczanów, Stodółki i t. d.). Z narzutowych głazów tu i owdzie z gliny wytraczają się tylko otoczone bryłki litotamniów, jak n. p. w Dolinianach i Wołczuchach, chociaż w głębszych zerwach ani śladu dołującego wapienia litotamniowego w naturalnem swem położeniu nigdzie tu niema.

Taki sam charakter posiada cała wierzchowina dorzecza Wiszni ku północy w okolicy Rodatycz i Tuczap ku Laszkom, Czarnokońcom i Ożomli, a ku pd. w okolicy Dobrzan, Milatyna, Baru, Dołhomościsk, Dmytrowic i Sądowej Wiszni.

Na bliższą uwagę w rzeźbie grodecko-wiszniańskiej wierz-

chowiny dyluwialnej zasługuje dolina potoku Zamłynki. Poza Dolinianami i Dobrzanami rozszerza się ta dolina pomiędzy Milatynem, Kocowem a Barem nagle w obszerne lodnikowe zagłębie erozyjne (242 m.), zajęte niegdyś stawem, którego grobla dość jeszcze wyraźna zachowała się na zwężeniu tej doliny w Barze.

Po wd. zboczu zwężonej doliny w samym Barze u podnóża Paczeskiej Góry (288 m.) odsłania się sina glina uwarstwowana z przewodnimi ślimakami dolnego pleistocenu: *Helix hispida* L., *H. tenuilabris* Br., *Pupa muscorum* L. i *Cochliocopa lubrica* Müll. Glina ta w swym spągu przechodzi w piaski limonitowe, zawierające dużo okruchów, a nawet większych złomków skał starokrystalicznych (granity, gnajsy, amfibolity, kwarce, dalapiaskowce i. t. d.). Dalej aż do Sądowej Wiszni sama tylko glina zajmuje wierzchowinę wału dyluwialnego, ciągnącego się rąbkiem południowym mapy grodecko-janowskiej.

Od zd. końca wsi Rodatycz rozpościerają się piaski dyluwialne po obu brzegach rakowskiego potoku wzdłuż toru kolejowego aż poza Sądową Wisznię, a sięgają daleko ku pn. obszernym płatem aż po Milotyn, Nowosiołkę, Ożomlę, Leszczeszne i Dernaki. Piaski te są przeważnie borem sosnowym porosłe.

Sądowa Wisznia zabudowała się u podnóża wału dyluwialnego, sprawiającego, gdy od pn. do miasteczka się zbliżamy, wrażenie wyniosłej krawędzi. Wał ten przecina w poprzek dolina zwarta rzeczułki Wiszni, która w samej Sądowej Wiszni od przedmieścia Lwowskiego pod prostym prawie kątem zawraca się ku zd. i odtąd północnem podnóżem wiszniańskiego wału płynie. Poniżej stacyi kolejowej, leżącej już na piaskach niżowych, zlewają się oba potoki: rakowski od wd. a Gliniec (Orzysko) od pn. w Struhę, wpadającą w samem miasteczku do Wiszni (Wyżni).

Tak nad potokiem Glińcem już w Bortiatynie o 2 km. na pnwd. od stacyi kolejowej, jak poniżej tej stacyi nad Struhą poza tartakiem a naprzeciw starego młyna, tudzież w samem miasteczku nad Wisznią odsłaniają się z pod piasków dyluwialnych uwarstwowane iły trzeciorzędne, tworzące nietylko podłoże całego niżu Nadsanowego, jako tak zwane „iły krakowieckie“, lecz najprawdopodobniej także lity rdzeń całej wierzchowiny dyluwialnej, rozczłonionej dopływami Wiszni w szerokie grzędy, przechodzące w wyżynę grodecką. W Bortiatynie odkrywają się te iły już przy równowyżnej 248 m., w piaskach dyluwialnych bezpośrednio na nich ułożonych występują liczne starokrystaliczne narzutniaki, staczające się na dno tych potoków i Wiszni. Iły te są nawskróś jednostajne, w spojach zawierają zwykle dużo łuszczek miki, a złożone są z bardzo delikatnego miału ilastopiaskowatego. W szczelinach zabarwione są wodorotlenkiem żelazowym. Skamielin w nich żadnych nie znalazłem. Nad Struhą, pomiędzy tartakiem a mia-

stoczkiem tworzą one po prawej stronie potoku brzeg wyniosły, stromo zerwany. W kilku świeżych dołach odkrytych przy tartaku eksploatują ten ił wiszniańscy garncarze.

Starokrystaliczne głazy występują także w samej Sądowej Wiszni (cegielnia na Kałużanach), tudzież na piaskach obok toru kolejowego na Zagrodach i placu ćwiczeń wojskowych.

Kąty. Poza dworem wiszniańskim zbocza zwartej doliny Wiszni składają się z potężnie rozwiniętej gliny, u dołu sinej, piaskowato-ilastej, u góry żółtej. Zerwy gliny są tu do kilkunastu metrów aż do samego dna Wiszni odsłonięte. W sinej glinie zebrałem następujące dla niej znamienne mięczaki: *Helix hispida* L., *Succinea oblonga* Drap., *Limnaea palustris* Müll. i *Sphaerium corneum* L.

Dalej ku granicy pd. i zd. tej mapy stoki doliny wiszniańskiej, skierowanej od pd. ku pn., wyraźną okazują asymetryą. Zbocza wschodnie nagle wznoszą się ku wierzchowinie dołhomościckiej (310—320 m.), której wypustki analogicznie jak na Roztoczu o panującym kierunku pnzd.-pdwd., dość wyraźnymi przyczołkami ku dolinie Wiszni opadają (Zagródki 271 m.). Przeciwległe zbocza zachodnie od Dmytrowic i Koniuszek zwolna podnoszą się do tej samej równowyżnej 300 m. Głębokie wądoły o połogich stokach wrzynają się ku dolinie Wiszni obustronnie przeważnie także w kierunku panującej erozyi dyluwialnej (n. p. bezwodny wądoł dmytrowiecki).

Dernaki, Leszczeszne, Ożomla, Nowosiołki. Po prawym brzegu Wiszni rozpościerają się piaski dyluwialne, tak wzdłuż toru kolejowego, jak na pn. od niego ku Dernakom i Bortiatynowi. Piaski te poza Zagrodami przechodzą w wydmy i charakterystyczne diuny niżowe, poprzegradzane zapadłemi mokrawinami torfiastemi. Sosna jest tu panującem drzewem; do niej przyłącza się dąb, tam gdzie piaski glinkowacieją (Dąbrowa 261 m., Jaźwińska Góra 180 m.).

Poza Dernakami w „Wielkim Lesie“ znaczniejszym płatem rozwinęła się glina piaskowata, która odtąd co raz większą nad piaskami ma przewagę, wreszcie sama prawie tylko glina tworzy wyżynę ciągnącą się od Tuczap na Czarnokońce, Ożomlę i Rogużno, a wzniesioną na 290—300 m. przeszło. W wądołach jednak i na dnie dolin tak w Rogużnie, jak Ożomli i Nowosiółkach z tej gliny wymulają się piaski, zajmujące nieraz większe płaty i smugi. W tych piaskach zwykle dużo znajduje się drobnego żwiru starokrystalicznego (Zwierzyniec). W Nowosiołkach występują już same tylko piaski dyluwialne, tak po obu brzegach Glińca, jak na przyległych stokach typowo rozwinięte. Na wyniośleyszych tylko punktach (n. p. Jaźwińska Góra 180 m.), znowu gliny piaskowate mają przewagę.

2. Dorzecze Szkła.

Całą pnzd. część mapy na zd. od Roztocza, a na pn. od dyluwialnej wyżyny, ciągnącej się od Rzeczyczan na Mużyłowice, Ożomlę i Rogużno zajmuje wielokrotnie rozgałęzione dorzecze rzeczułki Szkła. Najdłuższe dopływy z lewej strony tej rzeczułki przewijają się właśnie w miazdze owej grzędy dyluwialnej, jak potok Hnojeniec, Rutów i Popowski, zdążające w kierunku pdwd.-pnzd. Zrazu w górnej części swego biegu płyną te potoki głębokimi wądołami, a dopiero w dolnym biegu rozlewają się szeroko rozwartemi dolinami niżowemi a zarazem piaskami dyluwialnymi, rozpościerającymi się po lewym brzegu Szkła aż poza Jaworów. Piaski te docierają do wyżyny glinowej w Mołoszkowicach (293 m.), Podłubach (295 m.), Czołhyniu (295 m.) i Czerczyku. Po prawym brzegu Szkła pomiędzy Wolą Starzyską, Jaworowem a Czernilawą pnzd. skrawek mapy zajmuje znowu wyżyna dyluwialna, złożona z glin potężnie rozwiniętych, a poszarpana również wielokrotnie dolinami i wądołami, któremi leniwie od pn. ściekają wody ku zagłębiu jaworowskiemu. Wyżyna ta średnio jest na 280 m. n. p. m. wzniesiona (najwyższy punkt Turasowa 294 m.).

Szkło. Wschodnią okolicę Szkła u podnóża Roztocza przy źródłowiskach rzeczułki tej samej nazwy, jakoteż Czerneli pod Starzyskami poznaliśmy już w topogeologicznym opisie Roztocza janowskiego. Obszar jednak, jaki zajmuje Szkło, sięga aż po granice Starzysk, Mołoszkowic, Jazowa i Olszanicy. Głównie tu rozścielają się piaski dyluwialne z licznie rozrzuconymi starokrystalicznymi narzutniakami. Naziom tego obszaru fałduje się w garby, z których najwybitniejszym jest gliniasty wał „Hrada", przewijający się w pdwd.-pnzd. kierunku od Stadnik ku zdrojowisku siarczanemu w Szkle, mniej więcej równolegle do drogi wiodącej do Jaworowa.

W samem Szkle po lewym stoku doliny wzdłuż wsi odsłaniają się warstwy trzeciorzędne, zupełnie odmiennego wejrzenia petrograficznego aniżeli na stokach poblizkiego Roztocza. Są to ilaste wapienie (margle), nieco piaskowate, bardzo miękkie, używane w miejscu jako lichy materyał murarski. Na pn. od zdrojowiska siarczanego po przeciwległym stoku na „Wyżyskach" i na stromym brzegu ponad potokiem kurnickim nad „Siwą Wodą" są te wapienie, białawo-szare, twardsze i również uwarstwowane. Z skamielin znalazłem w nich licznie tylko *Pecten galicianus* Favre wraz z *Piscina leopolitana* mihi. Wapienie te należą zatem do średniego poziomu ogniwa naderwiliowego, zupełnie równorzędnego nadgipsowemu (kaizerwaldzkiemu) we Lwowie (Krasuczyn, Bajki, Biała horszcze).

Wapienie te występują tu w poziomie 260—250 m., a zatem

znacznie niżej niż poderwiliowe wapienie litotamniowe obrębiające krawędź zachodnią Roztocza. Tutejsze źródła siarczane są zapewne w ścisłym związku z tym poziomem naderwiliowym. Bardzo ciekawem jest jeziorko siarczane, zwane „Siwą Wodą“, położone o kilometr na pn. za zdrojowiskiem i papiernią na Wyżyskach. Jeziorko to (zaznaczone także na mapie) leży w dolinie potoku kurnickiego tuż u podnóża spadzistego zbocza, na którem po raz ostatni odsłania się wyżej opisany naderwiliowy wapień ilasty. Długość zarówno jak szerokość jego wynosi około 40 kroków, a barwa jego jest mleczno-biała. Mniej więcej pośrodku jeziorka wyróżnia się seledynowo-zielone koło ponad bijącem tu źródłem siarczanem. Dopiero poza tem kołem skutkiem zetknięcia się siarkowodoru z powietrzem bieleje woda jeziorka. Zimą jeziorko to nie zamarza. Mimo znacznej ilości siarkowodoru żyją w tej wodzie drobne zwierzątka, a z kręgowców nawet płazy (traszki i żaby). Woda odpływa stąd dość silną strugą do pobliskiego potoku kurnickiego.

Dalej ku pn. po lewej stronie potoku kurnickiego ku Starzyskom i Łuczycy rozpościerają się same tylko piaski morenowe z żwirem starokrystalicznym, poprzerywane tu i owdzie glinami piaskowatemi (jak n. p. pomiędzy Łuczycą a Starzyskami). Zachodnie stoki doliny kurnickiego potoku wzdłuż Woli Starzyskiej i Jazowa Nowego są gliniaste (asymetrya dyluwialnych osadów). Stoki te należą już do wierzchowiny jaworowsko-czernilawskiej.

Stadniki, Gumeńcze, Steni. Wierzchowinę działu „Hrada“ (297 m.) zajmuje glina dyluwialna, pod którą w rowach przy drodze do Sołyh odsłaniają się ciemno-popielate tłuste iły naderwiliowe trzeciorzędne z licznemi otwornicami. Prawdopodobnie jądro całego tego działu z tych samych iłów się składa. W glinie nadległej, przechodzącej dalej ku Stadnikom w piaski (przy lasku) często spotykają się narzutowe starokrystaliczne skały. W Stadnikach nagle załamuje się ta wierzchowina w głębokie lejkowate doły, w części bezwodne, w części zaś zajęte jeziorkami, szczególnie pomiędzy Gumeńczem i Steniami. Na zboczu jednego takiego dołu, tuż na wd. poza Stadnikami a blizko drogi krajowej, odsłania się pod piaskami dyluwialnymi siwy płytowaty ił wapnisty, przepełniony otwornicami a równorzędny ilastym wapieniom szkielskim (poziom Kaizerwaldzki).

Na szczególniejszą uwagę zasługują wyżej wspomniane jeziorka, z których 7 zwiedziłem: jeziorko Czercze, Borysowe, Bezodnia górna i dolna, jeziorko Krzywe i Sine. Przypominają one naddniestrzańskie lejki gipsowe. Jedne z tych jeziorek są całkiem zamknięte, inne posiadają odpływ ku trościanieckiemu błotu, kędy przewija się potok Ponikło, wpadający do Hnojeńca. Największem z tych jeziorek jest „Krzywe“, zajmujące kilka hektarów powierzchni (w Steniach), pomniejsze jeziorka mają zaledwie kilka-

dziesiąt do kilkuset metrów powierzchni. Stoki lejków, na dnie których zwierciadlą się te jeziorka ujęte wieńcem sitów i oczeretów, składają się z piasków dyluwialnych; brzegi ich są zwykle torfiaste z właściwą roślinnością torfową *(Drosera rotundifolia* i *D. longifolia)*, w której mchy torfowe *(Sphagnum)* główną odgrywają rolę. Lejki te są zapewne utworami polodnikowej epoki u samego podnóża Roztocza, a powstanie ich prawdopodobnie w ścisłym pozostaje związku z dołującymi pod piaskami morenowymi, nieprzepuszczalnymi iłami naderwiliowymi [1]).

Pod Steniami łamano również ilasty wapień łyszczykowy na materyał budowlany. Pomiędzy Gumeńczami a Steniami na samej wierzchowinie wydobywa się na znaczniejszej przestrzeni wyborna ruda łąkowa.

Dalej ku moczarowatej dolinie potoku „Ponikło“, tak pod Gumeńczem jak Steniami piaski dyluwialne tworzą znamienne wydmy (góry: Poleszowa i Kundysowa), tworzące zarazem zachodnie stoki tejże doliny. Na tych wydmach znajdują się zabytki neolitycznej kultury (okrzeski, czerepy gliniane). Poza Steniami dalej na pd. ku Moosbergowi i Mołoszkowicom ciągną się piaski, bądź czyste, bądź glinkowate, aż do samego Kleindorfu. W Mołoskowicach wkraczamy już na dyluwialną wyżynę glinową, ciągnącą się od Roztocza na Berdychów, Podłuby i Czołhynie, a odgraniczającą na pd. piaski dorzecza szkielskiego. Wierzchnia gleba tej wyżyny jest już czarnoziemną i taką dalej aż ku Tuczapom i Rzeczyczanom. Smuga piasków dyluwialnych wciska się jednakże doliną mołoszkowiecką głęboko w Roztocze, gdzie około punktu 316 m. ścieli się jeszcze typowa wydma po południowem zboczu tejże doliny.

---

[1]) Do najbliższej okolicy Szkła odnosi się następujący przez Dra K. Liskiego w „Przewodniku naukowym i literackim“ z r. 1876 na str. 419—420 umieszczony zapisek: Ulryk Werdum, ochmistrz agenta francuskiego, wyprawionego do Polski, pisze pod dniem 3 grudnia 1670 r. „Von da durch morastigen Boden nach Selovo (Szkło) eine halbe Meile. Ein langer Dorf, so an dem Hügel anlieget. In Osten nach dem See zu (obecnie niema tego stawu, który zapewne istniał pod Karczmarami, 264 m.) hats eine hölzerne Kirche. Im jüngst verwichenen Monat August (w r. 1670) war nahe hierbey ein grosser Sandhügel durch Erdbeben, in einen kleinen See verwandelt und als der Hügel mit grossem Geräusch versunken, ist das Wasser in solcher Menge herausgeborsten, dass es über die herumgelegenen Felder hergeflossen. Der See hatte ungefähr sechshundert Schitt ins Runde und konnte man die frischen Risse der versunkenen Erde noch deutlich sehen. Das Wasser war heel und sehr tief, roch und schmeckte nach Schwefel, wie dann die Schwefelgruben, die hier unter der Erde verborgen sind, ausser Zweifel das Erdbeben verursacht haben“.

Prawdopodobnie dotyczy ten zapisek jednego z jeziorek położonych na wd. od Szkła u podnóża Roztocza, pomiędzy Karczmarami a Pyrczami. Czy jednak trzęsienie ziemi spowodowało nagłe usunięcie się nadległych piasków, czy samo tylko podmycie, jak to ma miejsce w powstawaniu lejków gipsowych na Podolu, na razie rzecz ta zostaje nierozstrzygnięta

W Leśniowicach w potoku „Hnojeniec“ są znowu ślady wody siarczanej.

Dwa otwory wiertnicze, wykonane na Gumeńczu (l. 17) i w Steniach (l. 25), z których pierwszy od 299·96 m. sięgał do 31·70 m., drugi od 278·78 m do 54·45 bezwzględnej głębokości, nie przebiły warstw trzeciorzędnych (w względ. głęb. 268·26 m. i 224·34 m.).

Otwór l. 17 po przebiciu dyluwialnych piasków na 7·68 m. miąższych trafił naprzód na warstewkę erwiliowego wapienia ciemno-popielatego, zaledwie na 10 cm. grubą, a następnie aż do samego spodu tylko na iły szarawo-zielonawe, naprzemian mniej lub więcej wapniste lub nawet piaskowate.

Otwór l. 25 odsłonił pod próchnicą piaskowatą (0·4 m.) również naprzód żółte piaski dyluwialne, nieco glinkowate, blizko 14 m. miąższe, pod którymi cały szereg warstw naderwiliowych aż do samego spągu tego otworu się ułożył. Naprzód idą zielonawo-szare piaski ilaste z międzyległemi warstewkami piaskowca wapnistego z przewodnim przegrzebkiem kaizerwaldzkiego poziomu *Pecten galicianus* Favre i rzadkiemi serpulami. Poniżej leżą takie same piaski z wtrąconymi piaskowcami przegrzebkowymi i twardym wapieniem ilastym, powtarzającym się kilkakrotnie ku spągowi otworu. W samym spągu otworu (54·45) występują już same tylko piaskowate iły plastyczne. Powyższy wapień ilasty petrograficznie i faunicznie zupełnie się zgadza z wapieniem, tworzącym międzywarstewki w iłach kortumowieckich za rogatką Janowską pode Lwowem. Obok małżki: *Ervilia pusilla* Phil. występują w nim tak samo gromadnie drobniutkie ślimaczki i zupełnie w tym samym stanie zachowania: *Hydrobia punctum* E. (*Partschi* Frfld) i *H. immutata* Frfld. (*pusilla* E.).

Zgodność tego wapienia z kortumowieckim jest bardzo ważna dla spoziomowania wszystkich iłów rozwiniętych u podnóża zachodniego Roztocza z trzeciorzędem podolskiego płaskowyżu. Iły te jednak występują tu w bezwzględnie niższym poziomie aniżeli poderwiliowe litotamnia obrębiające brzeg zd. Roztocza. Świadczą one już o głębinowym charakterze górnego dorzecza Szkła. Wykazał to dowodnie otwór próbny na Steniach, zarazem najgłębszy, bo sięgający aż do **224·34 m.** W prostej linii jest ten otwór zaledwie 4 km. oddalony od Grabnika (l. 14), gdzie kreda już w poziomie 271·08 występuje, a zatem prawie o 50 m. wyżej ponad spągiem otworu na Steniach. Na przestrzeni zatem pomiędzy Steniami a Grabnikiem (Mur 340 m.) płyta kredowa Roztocza zapada nagłym uskokiem wgłąb popod zagłębie nadsanowe; zagłębie to do niezbadanej jeszcze po dziś dzień głębokości wypełniają iły naderwiliowe.

Jaworów, Olszanica, Czernilawa. Rzeczułka Szkło poza Ja-

zowem Nowym przewija się obszerna niżowa dolina ku zd. Północne, łagodnie pochylone stoki tej doliny zajmują piaskowate gliny wierzchowiny jaworowskiej, od pd. zaś ścielą się piaski, ustępujące tylko na wyższych garbach glinom piaskowatym, jak n. p. w Okółkach, między Bruchnalem a Olszanicą i Jaworowem i t. d.

Przed Olszanicą rzeczułka Szkło jest ujęta w staw znaczniejszych rozmiarów, płytki, o dnie piaszczystem, na 1·5 km. dł. a przy grobli prawie na 1 km. szeroki. Na pd. od tego stawu same tylko ścielą się piaski z żwirowiskiem starokrystalicznem, zajmujące także całą dolinę niżową potoku Hnojeńca aż po Mołoszkowice. Tuż poniżej grobli stawu olszanieckiego sączą źródła siarczane, wydobywające się z pod piasków, przykrytych dość grubym pokładem (do 1 m.) torfu. Pod tymi piaskami, pochodzenia dyluwialnego, dołują zapewne iły trzeciorzędne, nigdzie tu jednak w pobliżu Olszanicy nie odsłonięte.

Pod Jaworowem rzeczułka Szkło wzmocniona potokiem Hnojeńcem, tworzy drugi staw, większy od olszanieckiego, w górnej swej części zarosły również trzciną i szuwarem i również płytki, o dnie piaszczystem. Ku pn. brzegi tego stawu na Przedmieściu Małem tworzy piaskowata glina, ku pd. zaś znowu ścielą się piaski sięgające aż po Sanatów, Czerczyk (Tratna) i Borek (273 m.). Pod samym Jaworowem pomiędzy potokami rutowskim a popowskim piaski te rozwiane są w wydmy dziś już zalesione. Pośród tych piasków od Bruchnala aż po jaworowski staw przewija się w pnzd. kierunku wał dyluwialny (pod Skepetowem, Bukowina 271 m.) ścieśniający dolinę Szkła pod samym Jaworowem (Grobli). Na wierzchowinie tego wału tuż przy drodze wiodącej z Bruchnala do Jaworowa na „Przydatkach“ występuje żwirowisko starokrystaliczne w sinej glinie piaskowatej.

Od Jaworowa ku Czernilawie, Załużu i Jażowu Staremu wznosi się opolna wyżyna (wał dyluwialny), średnio na 40 m. ponad dnem doliny szkielskiej wzniesiona. Dno i zbocza wądołów, rozwierających się ku niżowej dolinie szkielskiej zajmują jeszcze piaski wymulone z gliny. Na wierzchowinie tej wyżyny nie rzadkie są śródpolne jeziorka, bądź z czystem zwierciadłem, bądź zarosłe brzegami lub całe trzciną i sitnikami, tak pomiędzy Załużem a Jażowem Starym, jak pomiędzy Jaworowem a Czernilawą. W garbach tej wierzchowiny przebija się panujący kierunek pnzd.-pdwd. Jeden z najwybitniejszych takich garbów przewija się od Jażowa Starego ku Romanikom (z najwyższym punktem na Króliku 278 m.). Na tym grzbiecie też, około punktu tryangulacyjnego (278 m.) całe pole jest gęsto zarzucone żwirowiskiem starokrystalicznem, złożonem z najrozmaitszych odmian granitów, syenitów, amfibolitów, tudzież kwarcu, dalapiaskowca czerwonego, krzemienia i t. d.

Koszary. Na początku doliny potoku „Ratyczyn", rozwierającej się szeroko ku Czernilawie tuż przy drodze do Jaworowa odsłaniają się pod piaskowatą gliną lodnikową, zawierającą głazy narzutowe, iły szaropopielate, dokładnie uwarstwowane, nieco piaskowate, w spojach przepełnione drobniutkiemi blaszkami łyszczyku. Są to iły mioceńskie te same, jakie widzieliśmy pod Sądową Wisznią (iły krakowieckie), odkryte tu w kilku jamach i również eksploatowane do wypalania naczyń. W tem miejscu są one do znacznej wysokości wypiętrzone. W samej Czernilawie, pomimo że dno tej samej doliny aż do 226 m. jest pogłębione, nigdzie te iły nie są odkryte, lecz dopiero o milę dalej ku zd. w okolicy Krakowca (już na mapie mościskiej) [1]).

Za Chatkami. O 2 km. na pn. od Jaworowa przy tej samej drodze istnieje zarzucona cegielnia (268 m) Glina obok tej cegielni piaskowata, zawiera dużo narzutowych głazów starokrystalicznych, dochodzących niekiedy średnicy kilku dm. Obok nich dużo wydobywa się z niej płytowatego piaskowca wapnisto-iłowego, żółtawo-szarego w spojach z wielką ilością nagromadzonego łyszczyku. Piaskowce te mają krawędzie ostre, a zatem nie są przeniesione z dalszych obszarów, lecz muszą być pochodzenia miejscowego. Tworzyły one zapewne międzywarstewki w trzeciorzędnych iłach, zmytych przez wody dyluwialne, a następnie przechowały się w spągu gliny morenowej wraz z zamiejscowymi narzutniakami. Gdzieniegdzie w okolicy Czernelicy, n. p. w Romanikach używać mają tych piaskowców do murowania piwnic. Otwory próbne pomiędzy Załużem a Jażowem Nowym wykazałyby dalszy ciąg tych piaskowców i iłów trzeciorzędnych i ich stosunek do naderwiliowych wapieni ilastych w Szkle na przestrzeni niespełna 8 kilometrowej.

---

[1]) Iły krakowieckie zajmują ku zd. dalszą część zagłębia nadsanowego. Występują one według badań Dra A. Rehmana nad samym Sanem w okolicy Niska, Ulanowa i Krzeszowa (po lewym brzegu już w Kongresówce). Także jądro pogórza Rzeszowskiego po lewej stronie Sanu z tychże samych iłów jest złożone (okolice wsi Zalesia. Sokołowa). Te same iły według St. Kątkiewicza występują jeszcze na północnej granicy krakowsko-sandomierskiej kotliny (Pamiętnik Fizyograficzny. T. II. str. 183. Warszawa). Dr. A. Rehman jeszcze przed podaniem mojej notatki (w T. XXII. Kosmosu na str. 571—578) pod napisem „Iły krakowieckie" zbadał przede mną dalsze ich rozmieszczenie i rozpoznał pierwszy ich wiek jako utworu trzeciorzędnego w swej pracy: Dolne dorzecze Sanu badane pod względem postaci, budowy i rozwoju gleby (Osobne odbicie z XXVI T. Spraw. Kom. Fiz. Akad. Umiejęt. Kraków. 1891. str. 39—41). Dowodem tego następujący ustęp: „Z tem wszystkiem nie brak przecież szczegółów, które przemawiają za tem, że opisane powyżej gliny i iły łupkowe powinny być zaliczane do piętra śródziemnego formacyi mioceniczńej. Odpowiadają one w ogóle pod względem znamion petrograficznych niektórym iłom podkarpackiej formacyi solonośnej, a to co mówi Kątkiewicz o glinach trzeciorzędnych z północnej granicy krakowsko-sandomierskiej kotliny, to wszystko stosuje się najdokładniej do naszych glin łupkowych" (l. c. str. 42).

Rawa Ruska.

Sł. X, p. 4.

Obszar tej mapy należy do trzech dzielnic, różnie wykształconych tak pod względem geologicznym, jak orograficznym i hydrograficznym. Dzielnicami temi są: 1) Roztocze, 2) Nadbuże i 3) Nadsanie. W przekątni skośnej samym środkiem tej mapy od pdwd. ku pnzd. przewija się Roztocze jako pasmo wzgórzy wzniesione do wysokości 160—150 m., a rozdzielające niżowe zagłębie dorzecza bugowego od sanowego. Mała tylko cząstka tej mapy przy pd. jej brzegu należy do dorzecza dniestrowego (4. Naddniestrze), weiskającego się doliną Wereszycy zatokowato w samę miazgę Roztocza [1]).

A. Roztocze.

Pasmo to jest dalszym ciągiem płaskowyżu podolskiego, niejako tegoż wypustką o grzbiecie stosunkowo wązkim, obustronnie dopływami Bugu i Sanu wielokrotnie poszarpanym. Największa jego szerokość przypada na pd. brzeg mapy, gdzie do 20 km. dochodzi, najmniejsza pomiędzy Szczercem a Niemirowem, nie przekraczająca 8 km. Najwyższe wzniesienia przypadają zwykle na sam środek grzbietu, a ważą się pomiędzy 370—400 m. n. p. m. Najwyższy punkt Roztocza znajdujący się w samym pdwd. zakątku mapy tuż pod Lewordą wynosi 402 m.

Doliny erozyjne od strony Nadbuża znacznie głębiej sięgają popod sam grzbiet Roztocza aniżeli od Nadsania; stąd też brzeg zachodni Roztocza jest bardziej jednolity aniżeli stoki ku wd. zwrócone, wielokrotnie potargane a porozrywane nadto w izolowane chomce i pasemka, wybiegające daleko w Nadbuże (n. p. dział Wołkowica pod Rawą).

Według Dr. W. Hilbera przedstawia się Roztocze jako grzbiet z wypustkami obustronnie rozgałęzionemi: so ist die Erosionsfigur ein gewundener Rücken mit nach beiden Seiten abzweigenden Aesten, zwischen welchen die Entwässerung vor sich geht (Ueber die Gegenden um Żółkiew und Rawa in Ostgalizien. Verh. d. geol. R. A. 1881, str. 244).

W erozyi całego Roztocza dwa prostopadłe do siebie panują kierunki: pnzd.-pdwd. i pdzd.-pnwd. Kierunek pierwszy, równo-

[1]) Główny dział wodny przewija się od Dąbrowicy (na mapie janowskiej) ponad Waldorfem, na Działową Górę, ponad Wiszenką, okala od pnzd. Malatyn, a następnie pod ostrym kątem zwraca się ku wsi Wereszycy i odtąd brzegiem zachodnim Roztocza zmierza ku Gródkowi (na mapie janowskiej).

legły zarazem do trzonu Roztocza uwidocznia się wyraziście w rzeźbie całego jego grzbietu jakoteż oderwanych od niego wzgórzy i działów, tudzież dolin międzyległych. W drugim kierunku, prostopadłym do osi Roztocza spływają obustronnie wody ku głównym dopływom Bugu i Sanu. Szczególnie wyraźnie na dopływach Lubaczówki zaznaczył się ten kierunek na zachodnim brzegu Roztocza od Kurnik aż po Brusno.

Roztocze nietylko orograficznie, lecz także ze względu na swą budowę geologiczną jest dalszym ciągiem płaskowyżu podolskiego. W skład bowiem jego wchodzą te same ogniwa II piętra śródziemnomorskiego, chociaż nieco odmiennie wykształconego, ale paleontologicznie zupełnie równorzędnego. I tu główną rolę odgrywają piaski, piaskowce i wapienie tak litotamniowe, jak jednostaine (ratyńskie), jako osady mieliznowe, zajmujące cały płaskowyż galicyjskiego Podola. Przy samym brzegu zachodnim Roztocza, podobnie jak na mapie janowskiej, rozwinęły się głównie tylko wapienie litotamniowe, tworzące pas przybrzeżny zagłębia nadsanowego. W tym pasie litotamniów zapada wołyńsko-podolska płyta kredowa nagłym uskokiem wgłąb pod trzeciorzędne iły nadsanowego zagłębia, podobnie jak to widzieliśmy na mapie grodecko-janowskiej.

Przesuwające się od půnd. lody północy zostawiły na całem Roztoczu nietylko w rzeźbie, lecz także w swych złożyskach morenowych niezatarte ślady. Grzbietem Roztocza bowiem, tudzież na obustronnych jego stokach i załomach aż do równowyżnej 380 m obok glin i piasków polodnikowych gęsto są rozrzucone obok miejscowych starokrystaliczne głazy narzutowe północno-europejskiego pochodzenia, których główny obszar rozmieszczenia przypada właśnie na ten grzbiet. Roztocze tworzyło niejako potężną groblę, o którą chwilowo zapierały się lody w swym ruchu postępowym. Przekroczyły one wprawdzie tę tamę, ale skutkiem doznanego w swym pochodzie oporu pozostawiły na niej swój denny materyał morenowy. Linia też zasięgu starokrystalicznych głazów narzutowych blizko się przewija wschodnich stoków Roztocza (nieco na wd. od Magierowa i Rawy Ruskiej), nie zachodząc na tej mapie daleko w Nadbuże rawskie.

Istnienie Roztocza samego ma główną swą przyczynę w właściwej swej budowie geologicznej. Przesuwanie się bowiem lodów śródlądowych zależne było obok innych czynników także od jakości dna obszaru przez nie zajętego. Miękkie iły trzeciorzędne, tworzące podłoże nadsanowego zagłębia nie stawiały im takiego oporu jak dołująca pod Roztoczem opoka kredowa tudzież twarde piaskowce i wapienie trzeciorzędne, o które te lody w swym pochodzie czołem się zapierały. Dopiero po wypełnieniu Nadsania aż do wysokości przeszło 400 m. n. p. m. mogły te lody prze-

kroczyć ową zaporę, przyczem znaczną część swej siły zużyły, a dopiero po jej przebyciu z wzmocnioną energią działać poczęły denudacyjnie na resztę pokrywy trzeciorzędnej, zajmującej niegdyś całe Nadbuże. Roztocze odgrywało tu podobną rolę, jak progi na dnie koryta wód płynących, złożone z twardego materyału.

Dolina Fujny wrzyna się głęboko od niżu Bugowego w miazgę Roztocza, najwyżej tu w samym pdwd. zakątku mapy wzniesionego (390—400 m.). Dolina ta od samej Fujny ku Młynkom (Dąbrowicy) ma kierunek pnpd., a następnie zwraca się przy samym brzegu mapy ku Hucisku pod Zajęczym Kątem (394 m.) w kierunku pdwd.-pnzd. Obustronne stoki lesiste tej doliny są asymetrycznie zbudowane. Stoki wschodnie stromo opadają charakterystycznymi przyczołkami zwrócone ku pnzd. Z tej też strony jak n. p. pod Krukową Górą (394 m.) krótkie wcinają się zwory. Podnóżem tych stoków od Majdanu (Papiernia) przewija się kreda do kilkunastu metrów odsłonięta ponad dnem doliny (274 m.); sięga tu ona mniej więcej do izohypsy 300 m. Zachodnie stoki wolniej się podnoszą i z tej strony głęboko i daleko wcinają się boczne debry ku Horbowicy, Lewordzie i Zajęczemu Kątowi.

Rumoszowy grzbiet Roztocza pomiędzy Zajęczym Kątem a Lewordą tworzą górne piaski trzeciorzędne, przykryte drobnolitotamniowym wapieniem. Panującemi w tym poziomie (naderwiliowym) skamielinami są: *Pecten Wolfi* Hilb., *Ostrea cochlear* Poli i *Serpula* cf. *gregalis* E. obok licznych skorupek jeżowcowych.

Leworda. W wciętej głęboko dolinie bocznej, rozwierającej się od Lewordy ku Fujnie, po jej obustronnych stokach występują liczne odkrywki w trzeciorzędzie przysłoniętym gliną dyluwialną. Poniżej folwarku na Lewordzie na początku tej doliny otwiera się następujący przekrój:

Samą górą rozwinął się *a)* wapień drobnolitotamniowy, przechodzący ku dołowi w *b)* piaskowiec ostrygowy, pod którym dołują *c)* piaski żółtawe, leżące na *d)* wapieniu jednostajnym lub dziurkowatym (ratyńskim), który ku spągowi przechodzi w potężny pokład *e)* piaskowca wapnistego. Warstwy te odpowiadają ogniwu naderwiliowemu. W spągu tego piaskowca przewija się około 1 dm. gruba *f)* warstewka ilasto-wapiennego bardzo cienko uwarstwowanego łupku brunatnego, z wtrąconemi ziarnami kwarcowego piasku, nadzwyczaj spoistego i twardego z gruzełkami rudowęgla i drobnymi okruchami skamielin, rzadko w całości zachowanych. Skorupki tych skamielin zachowały swój pierwotny połysk perłowy, a nawet niektóre barwę z właściwemi nakreśleniami. Oznaczyć się dały dokładnie tylko:

Neritina picta Fer. (z barwą naturalną).
Ervilia pusilla Phil.
Nucula nucleus L.;

w przybliżeniu zaś tylko: *Cardium* sp. i *Hydrobia* sp. Obok tych skamielin dość często w tym łupku znajdują się ości i łuski ryb morskich (zgrzebłołuskich) z rzeźbą na łuskach najdokładniej zachowaną. Łupek ten odpowiada najprawdopodobniej gdzieindziej warstewce erwiliowej. Jest on miejscowym utworem, z którym nigdzie więcej na całem Roztoczu nie zdarzyło mi się spotkać. Jestto zapewne ten sam łupek iłowy z śladami węgla, o którym Hilber w swem sprawozdaniu (Ueber die Gegenden um Żółkiew und Rawa in Ostgalizien. Vh. d. geol. R. A. 1881) wspomina na str. 301.

Ponad tym łupkiem przewija się górny pas wodonośny, czego dowodem są źródła bijące z tego poziomu, a dające początek potoczkowi, przewijającemu się poniżej dnem doliny Lewordy. Poniżej tych łupków rozwinęły się *g)* piaski ze skamielinami: *Buccinum* (cf. *podolicum* R. H.), *Venus cincta* E., *Cardium baranovense* Hilb., *Lucina borealis* L., *Pectunculus pilosus* L., a jeszcze niżej miękkie *h)* wapienie piaskowate, zawierające: *Panopaea Menardi* Desh. i *Nucula nucleus* L. Pod tymi wapieniami leży na 2 m. gruba ławica średniolitotamniowego wapienia, z piaskowatym iłem szarozielonawym jako lepiszczem, spajającem buły litotamniowe, a w samym spągu tego przekroju już tylko *k)* piasek biały bezskamielinowy. W nieco odmiennym przekroju podanym w wyżej wspomnianem sprawozdaniu Hilbera z innego punktu tej doliny pod tym piaskiem do 6 m. miąższym dołuje już tylko kreda senońska.

Krechów (Monaster). Zboczem lewem doliny Fujny przewaliła się glina dyluwialna z wierzchowiny aż do terasy kredowej, wyraźnie odciętej naprzeciw Krukowej Góry. Wzgórze ponad Monasterem krechowieckim (365 m.), oderwane częściowo od miazgi Roztocza szeroko rozwartą doliną boczną Fujny, jest zarazem w tej okolicy najdalej ku niżowi Bugowemu wysunięta wypustka. Po obu stokach tej bocznej dolinki sterczą z pośród lasu powstałe skutkiem denudacyi lodnikowej skały, stromo skrzesane, z których najwięcej w oko wpada „Kamień Carycy“ wysoki do kilkunastu metrów, a złożony z wapnistego piaskowca niejednostajnie zbitego. Skutkiem tej niejednostajności wytworzyły się zapomocą dalszej erozyi większe lub mniejsze próżnie, rozwierające się miejscami w komory. Jedna z tych komór objętości kilku metrów sześć., według miejscowego podania ludowego, służyć miała za schronisko jakiejś bajecznej królewnie. Dostęp do tej komory jest

możliwy tylko od strony północnej zapomocą przystawionych schodków drewnianych.

Stoki północne Roztocza tak pod Monasterem, jak dalej popod Prowałą, Horbowicą aż ku Harachom zajmują same tylko piaski dyluwialne, miejscami glinkowate. Za potokiem Bzynką wciska się tu również niż Bugowy od Brzyszcza głęboko popod stromą krawędź Roztocza, zwaną Działową Górą, u której podnóża zabudowały się rozrzucone osady: Harachy, Kowale i Mielniki.

Działowa Góra (391 m.). Od Dąbrowicy i Huciska przewija się droga samą wierzchowiną Roztocza ponad kolonią Waldorfem, Jezierną, ku Wiszence Wielkiej, a zarazem głównym działem wodnym pomiędzy dorzeczem bugowem a dniestrowem. Wysokość tej wierzchowiny dochodzi tu blizko 400 m. (Góra Sokola 398 m.). Jest ona nawskróś rumoszowa, tak w okolicy Zajęczego Kąta, jak Waldorfu i Jezierny. Na wszystkich tych wyższych punktach brak zupełnie glinowej pokrywy, a pola zarzucone rumowiskiem trzeciorzędnem, głównie drobnolitotamniowem, są wprost nie przydatne pod uprawę. Rumowisko to powstało skutkiem przesuwania się tą wyżyną lodowca wypełniającego dolinę Wereszycy. Na najwyższych punktach tak Sokolej jak Działowej Góry brak tu zupełnie pomiędzy litotamniami starokrystalicznych głazów narzutowych, ale już nieco poniżej, tak około Jezierny, jak na Gerusach powyżej izohypsy 350 są one wszędzie do miejscowego żwirowiska domieszane.

Bezpośrednio pod litotamniowymi rumoszami samą wierzchowiną Działowej Góry już od Zajęczego Kąta ułożyły się piaskowce ostrygowe, tworzące jak w okolicy Lwowa wraz z drobnolitotamniowymi wapieniami górny poziom w systemie warstw trzeciorzędnych (górny naderwiliowy). W tym poziomie obok ostryg (*Ostrea cochlear* Poli) występują bardzo liczne okruchy jeżowców (*Spatangus* sp.), serpule (*Serpula* cf. *gregalis* E. i przegrzebki (*Pecten Wolfi* Hilb., *P. gloria maris* Dub., *Pecten* sp.). Pod tą ławicą rozwinęły się aż do samego podnóża Działowej Góry same tylko piaski naderwiliowe, przechodzące poniżej na Kowalach w piaski dyluwialne z licznymi głazami starokrystalicznymi pomiędzy Kowalami a Harachami, gdzie też zarazem w tej okolicy wschodnia granica tych narzutniaków.

Borek (Pod Capem). Poza Jezierną obniża się Działowa Góra ku Wiszence, oddzielona lesistym wądołem „Borek 337 m.“ od nizkiego pasemka trzeciorzędnego na Zagórzu i Kiślance. W tym wądole szeroko rozwierającym się ku Mielnikom opodal leśniczówki „pod Capem“ wznoszą się do kilkunastu metrów wysokie garby, przykryte piaskami dyluwialnymi, których rdzeń tworzą piaskowce narzutowe w ogromnych bryłach nagromadzone, pochodzenia miejscowego. Tkwią one w piaskach dyluwialnych, a że tworzyły w tem

samem miejscu potężne warstwy, dowodem tego ich położenie poziome lub nieco tylko wychylone, tudzież wielkość złomów do kilku metrów długich i tyleż szerokich, jakoteż częściowe tylko ogładzenie ich powierzchni z pozostawieniem ostrych krawędzi. Niektóre złomy tych piaskowców mają kilkanaście metrów objętości. Odpowiadają one piaskom poderwiliowym, które w spągu tutejszego trzeciorzędu wystąpiły w postaci zbitych piaskowców. Lepiszczem spajającem pojedyncze ziarna tych piaskowców jest krzemionka chalcedonowa, skąd to pochodzi ich nadzwyczajna twardość, a z którego to powodu jako wyborny materyał do niedawna były używane do wyrobu kostek brukowych dla Lwowa. Obecnie jednakże najlepszy materyał już całkowicie prawie wyczerpano. Są to te same kwarcytowe piaskowce, jakie dalej ku wd. dość szerokim pasem ciągną się przez Batiatycze, Kamionkę Strumiłową i popod Toporów aż w okolice Brodów, tudzież znane są z okolicy Rawy i Złoczowa (piaskowce batiatyckie). Są one tu tak samo na pierwotnem miejscu swego powstania jak podobne piaskowce pod Skwarzawą w okolicy Żółkwi (Babina dolina).

Dolina Wereszycy (Rudaczki) wcina się od południa w samą miazgę Roztocza. Jest ona szeroko rozwartą kotliną lodnikową zarysu podłużnie owalnego z osią dłuższą wzdłuż biegu potoku Rudaczki skierowaną od pnzd. ku pdwd. Stoki jej zwolna się podnoszą, tak ku północnej, jak zachodniej krawędzi Roztocza. W rzeźbie tych stoków wszędzie jest widocznem działanie przesuwającego się lodnika wiszeńskiego, jakoteż w piaskach morenowych, w części glinkowatych, i licznie rozrzuconych starokrystalicznych głazach narzutowych, dosięgających nieraz więcej niż półmetrowej średnicy (Lutowa, Czarny Horb).

Całą tę dolinę kotlinowatą zajmuje szeroko rozrzucona wieś Wiszenka Wielka (Jezierna) i Wiszenka Mała (Malatyn). Pod Malatynem dno tej doliny znajduje się w wysokości 345 m. już blizko zd. krawędzi Roztocza, a pod Majdanem 315 m. (przy drugim stawku). Pomiędzy Majdanem a Pawłową górą (382 m.) wązkim przełomem odwadnia się cała ta kotlina. Rudaczka już od Wiszenki Wielkiej skręca się tu nagle ku pd., tworząc dwa stawki, jeden pomiędzy Królową i Pawłową Górą, drugi pod Wojciechową Górą (już na mapie janowskiej). Suchodolne wądoły, z których jeden rozwiera się od Starego Dworu ku Jeziernej, a drugi od Brzeziak ku Waldorfowi są typowemi dolinami polodnikowemi o tym samym kierunku pnzd.-pdwd. Dno i stoki ich zajmują piaski morenowe, miejscami w wydmy rozwiane. W związku z tymi suchodołami są przyczołki wzgórzy tak w samym Majdanie (ponad stawem), jak pomiędzy Brzeziakami a Starym Dworem (Królowa Góra 357 m.), opadające nagle ku pnzd. i na tychto przyczołkach odsłaniają się bezpośrednio skały trzeciorzędne jak

wszędzie na krawędzi płaskowyżu podolskiego i Roztocza. Na przyczołku majdańskim odsłaniają się w wysokości kilkunastu metrów ponad dnem doliny wapienie białawo-szare, jednostajne i dziurkowate (naderwiliowe = ratyńskie), wydobywane na pn. stoku na materyał do wypalania wapna. Tworzą one tu warstwy do kilku metrów grube. Jestto ten sam wapień, jaki w skład całego Roztocza janowskiego wchodzi. Na przeciwległej Górze Pawłowej występują szare drobnoziarniste piaskowce o lepiszczu wapiennem z rozrzuconemi z rzadka erwiliami (piaskowiec naderwiliowy).

Wereszyca (wieś). Na zd. od Majdanu suchym wądołem śródleśnym od grobli drugiego stawku (już na mapie janowskiej) dostajemy się w drugą dolinę rozwierającą się od Słobody ku wsi Wereszycy w kierunku pdpdwd.-pnpnzd. Liczne źródłowiska w samej wsi tworzą potok spory, powyżej Lelechówki wpadający do Rudaczki. Dolina ta poza Wereszycą ciągnie się jako bezwodny wądoł przez Babiną dolinę ku Malatynowi i Owsianej Górze (392 m.), gdzie nizką przełęczą oddziela się od doliny Rudaczki. Boczne debry śródleśne rozwarte ku tej dolinie są również bezwodne. Na stokach tej doliny, szczególnie w samej wsi Wereszycy występuje bardzo wyraźna asymetrya. Wierzchowina Roztocza załamuje się tutaj w przyczółki strome lub izolowane wzgórki jak n. p. wzgórze Prysłyń, na którem istnieje oddawna założony kamieniołom w naderwiliowym wapieniu białym, lekkim, dziurkowatym, w dolnych warstwach zbitym. Wapienia tego wydającego za uderzeniem młotka woń siarkowodorową, używają do wypalania wapna tudzież na ciosy. Na Prysłyniu widoczne jest także lokalne zaburzenie warstw tego wapienia z upadem wyraźnym ku pnwd. Pod tymi wapieniami dołują piaski rozmyte już u podnóża przez dyluwialne wody. Podobne wapienie wydobywają na całej wierzchowinie Roztocza po obu zboczach doliny wereszyckiej, tak w rewirze wereszyckim jak maliszewskim aż po rewir malatyński.

Wapienie te są dalszym ciągiem tego samego utworu, z jakim spotkaliśmy się na Roztoczu janowskiem. Hilber wyróżnił je nawet barwą osobną jako petrograficznie różne od innych skał tutejszego trzeciorzędu. Wyraża się on o nich w następujący sposób: „Unter (?) dem Lithothamnienkalke liegen nicht selten zwei Kalksteine anderer Beschaffenheit und zwar unmittelbar über dem Sande ein weisser zerreiblicher Kalkstein, eine Detritusbildung von Kalkschalen und Lithothamnien; darüber ein dichter wohlgeschichteter fossilienarmer löcheriger und bituminöser Kalkstein" (l. c. str. 300). Jestto jednak ten sam utwór naderwiliowy jak inne wapienie jednostajne i dziurkowate, poraz pierwszy występujące w okolicy Lwowa na Pasiekach (Góra Ratyńska).

Kurniki, Kruszyny. Zachodnie stoki doliny wereszyckiej od Wiszenki Wielkiej zwolna się podnoszą ku zd. w lesistą wierzchowinę (Obłonie, Pisoczna 375 m.) Roztocza, zapadającego poszarpaną, ale wyrazistą krawędzią ku niżowi nadsanowemu. U podnóża tej krawędzi zabudowały się Kurniki (267 m.), leżące jeszcze na spłazinie Roztocza na brzegu pasu litotamniowego. Piaski dyluwialne od północy, a gliny piaskowate od południa wdzierają się tu w załomy Roztocza. Sama wieś leży w części na glinach, w części zaś na piaskach nad źródłowiskami potoku Gniłego, dalej Zawadówką zwanego. Na wschodnim końcu wsi bije potężne źródło z pokładów litotamniowych, nie ustępujące co do zasobu wody źródłom na Paraszce i w Starzyskach. Tworzy ono tu basen, obejmujący kilkadziesiąt metrów kwadratowych, a o kilkadziesiąt kroków dalej pędzi koła młyńskie.

Na Obłoniu o 3 km. ku wd. poza Kurnikami już na krawędzi Roztocza odsłaniają się od dołu w górę naprzód *a)* piaskowce kruche (poderwiliowe) a powyżej w zarzuconym łomie *b)* zlepieniec erwiliowy, tworzący warstewkę na dm. przeszło grubą, złożony z samych tylko erwiliów (warstewka kierownicza), a tuż nad nim *c)* wapień jednostajny (ratyński). Jestto zarazem ostatni punkt, najdalej ku zd. krawędzi Roztocza wysunięty, gdzie jeszcze spotykamy się z warstewką erwiliową typowo jak w okolicy najbliższej Lwowa rozwiniętą.

Krzemionka (las, 382 m.). Na pnwd. od Kurnik rozpościerają się same tylko piaski dyluwialne, ścielące się podnóżem Pisocznej, pokryte borem sosnowym. Wądoły śródleśne, wrzynające się popod krawędź Roztocza są bezwodne z wyjątkiem dolinki poniżej punktu 339 m., gdzie jak w Kurnikach z litotamniów bije źródełko, ale strumyczek z niego wypływający po kilkudziesięciu krokach w piaskach niżowych zanika

Przy tej samej drodze, wykręcającej się na rumoszowy grzbiet Roztocza, blizko punktu 382 m. odsłaniają się naprzód wapienie erwiliowe warstwą 3—4 dm. grubą, powyżej zaś nich szarawobrunatne wapienie jednostajne i dziurkowate, przechodzące w piaski i twarde okruchowe zlepieńce ostrygowo litotamniowe (*Pecten* sp., *Ervilia pusilla* Phil., *Ostrea cochlear* Poli, *Serpula* cf. *gregalis)*, zajmujące samą wierzchowinę. W tych okruchowcach istnieje szereg kamieniołomów, dostarczających kamienia do szutrowania.

Wschodnie zbocze grzbietu głównego, przewijającego się od Wiszenki Małej (Malatyn) przez Stefanów ku Kruszynom opada dość nagle ku szeroko rozwartej dolinie Rudaczki i Białego Potoku. Samem podnóżem tego grzbietu rozścielają się piaski i gliny morenowe, a w nich rozpłukane leżą głazy litotamniowe z domieszką starokrystalicznych narzutniaków w wysokości około 350—360 m. Wapienie litotamniowe leżą tu w piaskach dyluwialnych

podobnie jak piaskowce batiatyckie. Grzbietem zaś samym ciągnie się aż po Kruszyny szereg kamieniołomów, dostarczających litotamniowego wapienia do wypalania wapna w poblizkich wapniarkach. Wapień ten jest w naturalnem swem położeniu, uwarstwowany i on to tworzy główną miazgę grzbietu wzniesionego od 380—390 m. n. p. m.

W samych Kruszynach na zd. od karczmy istnieje kilka otwartych łomów, gdzie również ten wapień wydobywają. Jest on albo zbity, z samych litotamniów złożony z przymieszką piasku albo okruchowy. Z skamielin znalazłem w nim tylko: *Ostrea cochlear* Poli, *Venus cincta* E. i *Monodonta angulata* E.

Na wd. końcu Kruszyn tuż przy drodze spotykają się liczne starokrystaliczne głazy narzutowe, z których największy, mający około półmetra średnicy, znajduje się blizko rozwidlenia drogi do Wiszenki i Jasionówki.

Na wierzchowinie pomiędzy Kruszynami a Rabami występują rumosze, złożone z drobno-okruchowego wapienia litotamniowego o lepiszczu chalcedonowem, bardzo zwięzłego. Na zachodnim lesistym stoku tej wierzchowiny znowu ścielą się piaski, ciągnące się ku Trościancowi już na niżu nadsanowym.

Wiszenka — Magierów. Na północ od Wiszenki Wielkiej zbocza południowe szeroko rozwartej doliny dorzecza wereszyckiego, zakryte przeważnie piaskami dyluwialnymi, złożone są jeszcze z trzeciorzędu, który w wypustkach Roztocza ku bugowemu niżowi tu i owdzie odsłania się na małowyrazistej jego krawędzi na linii pomiędzy Hremami, Galaniami, Jużkami a Kleparowem. Rzeźba tego brzegu, wielokrotnie przez górne dopływy potoku Kiślanki, Świni i Białej, rozmytego, dowodzi, że znajdujemy się jeszcze w obrębie Roztocza.

Małowyrazistym takim brzegiem jest pasemko wzgórzy, ciągnące się od Zagórza przez Kiślankę, Bałanduchy ku Galaniom. Pod Kiślanką u podnóża tego pasemka odsłania się już piaskowata kreda senońska w wysokości około 320 m. n. p. m.

Niedźwiedzia Góra. Okalając szeroko rozwartą dolinę kotlinowatą potoku Kiślanki, dostajemy się na wierzchowinę Roztocza między Horodyskiem (383 m.) a Galaniami. Na wd. od Horodyska wznosi się Niedźwiedzia Góra (385 m.), spłaszczająca się zwolna ku Jaroszom z stromym przyczołkiem, zwróconym ku Horodysku i Galaniom. W rzeźbie jej powtarza się kształt typowy wzgórzy krawędziowych (n. p. Wysoki Zamek, Czartowska Skała, Czarna Góra pod Grzybowicami i t. d.), wytworzonych działaniem przesuwających się lodowców. Stoki jej pnzd. są strome i rumoszowate, pdwd. zaś gliniaste. Sam wierzch tej góry zajmują piaskowce litotamniowo-ostrygowe, pod którymi dołują piaski białe (poderwiliowe), rozmyte częściowo przez wody lodnikowe.

Tuż u podnóża tej góry w deberce rozwierającej się ku Czerneczom odsłania się kreda żółtawo-szara, piaskowata z licznemi skamieniałami, pomiędzy któremi głównie *Baculites Knorrianus* Desm. przeważa. Kreda ta odsłania się tu już na niżu, przykryta dyluwialnemi glinami i piaskami, wszędzie w głębszych deberkach, otwierających się ku Wulce Kunińskiej. Na uwagę zasługuje odmienne petrograficzne wykształcenie kredy w debrze opodal punktu 317 m. Jestto skała iłasto-piaskowata, ciemno-popielata, łupkowata, zabarwiona w szczelinach limonitem, z licznie rozsianemi łuszczkami biotytu i ziarnkami glaukonitowemi. W zworze, gdzie ta kreda się odsłania, warstewki jej tworzą próg pod wodospadem małego potoczku, dopływu potoku kunińskiego.

Gorne dorzecze potoku Swini (Lutowa, Krasny Werch, Dumany, Sydory, Spuśniki, Zagórze, Jużki), wcina się głęboko w Roztocze popod Czarny Horb (372 m.), Dział (384 m.) i Kozi Grzbiet (375 m.). Tak dolina główna potoku „Świnia" jak boczne doliny ku pnzd. w miazgę Roztocza wkrojone, zwarte, o stokach obustronnie mocno spadzistych, złożone są tylko z trzeciorzędu. Kreda odsłania się dopiero około izohypsy 310 m. pod Spuśnikami i Kuśmierzami. Jest ona piaskowata, a miejscami (Kuśmierze) nawet krzemienista; obok innych skamieniałin zawiera głównie bakulity (*Baculites Knorrianus* Desm.).

W Jużkach pod grubą powałą glin i piasków morenowych z starokrystalicznymi narzutniakami, odsłaniają się erwilowe piaskowce wapniste, a nad nimi wapienie dziurkowate, znacznie zaś poniżej w tej samej dolinie czarnawe iły, prawdopodobnie kredowe. Te same wapienie z piaskowcami erwiliowymi odkrywają się jeszcze w zerwach na Zagórzu i dalej ku źródłowiskom Świni pod Papiernią (Krasny Werch), tudzież na Dumanach, gdzie zarazem pod leśniczówką przy drodze leży potężny głaz narzutowy gnejsu.

Od Papierni wkroiła się dolina Świni najdalej wgłąb Roztocza, przedzielona niskim grzbietem od doliny Wereszycy (Rudawki). Z pośród piasków dyluwialnych występują na tym grzbiecie rumosze litotamniowe z licznymi, tak starokrystalicznymi, jak miejscowymi głazami narzutowymi Lutowa, 355 m.) Największe bryły starokrystaliczne rozrzucone są tak w samej Lutowej, jak na Czarnym Horbie (372 m.); kilka z nich ma przeszło 1 m średnicy (1·2 m. × 0·7 m × 0·4 m.).

Dalej ku zd. poza przyczołkami dolin rozwierających się ku potokowi Świni wznosi się wierzchowina Roztocza w płaskowyż równy z rumoszami litotamniowymi. W głębszych wkrojach na tej wierzchowinie przy drodze wiodącej z Magierowa do Wiszenki Małej odsłaniają się wapienie górno-litotamniowe, leżące na pia-

skach, pod którymi dopiero dziurkowate wapienie poniżej, tak w Jużkach, jak Zagórzu dołują.

Na tej wierzchowinie wznoszą się odosobnione wzgórza: Kozi Grzbiet (375 m.), Dział 384 m.) i Haraj 396 m.) z osią skierowaną od płwd. ku pnzd. Są one resztkami lodnikowej denudacyi (nunataki).

Kozi Grzbiet wpada już zdala w oko, jako nagie pasemko, złożone z białych piasków naderwiliowych. Piaski te są równorzędne naderwiliowym piaskom w okolicy Lwowa (Wysoki Zamek, Piaskowa Góra). Nadkładem tych piasków po stokach wzgórza, rozwianych w wydmy, są piaskowce szare z ośrodkami i odciskami następujących skamielin:

Solen subfragilis E. b. l.
Venus cincta E. l.
Cardita rudista Lam. b. l.
Pectunculus pilosus L. l.
Pecten sp. r.
Ostrea cochlear Poli l.
Ułomki liczne jeżowców.

Złomy tego piaskowca leżą po stokach rozrzucone; niektóre z nich sterczą jako denudacyjne resztki w kształcie słupów do kilku metrów wysokich.

Jasionówka. Dolina Białego Potoku, począwszy już od Kleparowa, wcina się głęboko popod lesisty Dział (384 m.) i Haraj (396 m.) ku głównemu grzbietowi Roztocza. Szeroko rozwarte doliny morenowe, zarzucone starokrystalicznymi głazami, rozwierają się tak od Kruszyn jak Jasionówki, zabudowanej pod Łysą Górą tudzież od Góry Dysiowej ku Białemu potokowi. Wierzchowina Roztocza jest tu również temi dolinkami w równoległe do jego osi pasemka wzgórzy poszarpana. Najwyraziściej zarysowało się pasemko na pnwd. od Jasionówki z przyczołkiem (372 m.) stromo ku kotlinie pod Łysą Górą opadającym. Kreda podchodzi tu bardzo wysoko. Widać ją odsłonięta przy drodze do Wiszenki i Kruszyn na wd. końcu Jasionówki, tudzież przy źródle opodal karczmy, a u podnóża wspomnianego wzgórza (372 m.). Wysokość, w jakiej tu kreda występuje, przenosi znacznie izohypsę 320 m.

Trzeciorzęd jest tu wyraźnie odsłonięty tylko na stokach południowych i południowo-zachodnich działu jasionowieckiego blizko punktu 372 m. Dołem ułożyły się piaski białe, które pod grzbietem rumoszowym tego działu przechodzą w uwarstwowane piaskowce (naderwiliowe) z okruchami jeżowców, ostryg i przegrzebków. Na tych piaskowcach pod samym grzbietem górują litotamniowe wapienie.

Poza jasionowieckim działem otwiera się znowu szeroko rozwarta dolina boczna bezwodna, wyścielona piaskami morenowymi. Dolina ta poczyna się kilkoma ramionami już pod Dysiową Górą a właściwie wyżyną szczerzecką również rumoszową. Na stokach południowych tej doliny znowu odsłaniają się piaski i piaskowce uwarstwowane i jak na jasionowieckim dziale przykryte litotamniowymi wapieniami. Przy ujściu tej doliny (310 m.) do potoku Białego występują w spągu piaski zielone (poderwiliowe), a bezpośrednio pod nimi szara kreda piaskowata

Szczerzec, Niemirów. Pomiędzy Białą Piaskową a Kleparowem zaciera się krawędź Roztocza pod potężnemi złożyskami piasków i glin lodnikowych. Od Zjawieńca wcina się wprost ku zd. dolina szczerzecka na 6 km. przeszło długa, idąca naprzód podnóżem Roztocza, rozmytego pomiędzy Kleparowem a Szczercem, a od Szczerca samego w jego miazgę, wzniesioną tu w płaskowyż szczerzecki (370—380 m.). Oderwane od tej miazgi wzgórze „Mazury" (350 m) i wypustka wązka nad Bohołotyczem (362 m.) są resztkami krawędzi zmytej w okresie jeszcze lodnikowym.

Między Kleparowem a Płoszczem jest ta dolina zwarta, zawalona ogromnemi bryłami szarej kredy piaskowatej. Dnem tej doliny przewija się potok uchodzący przy punkcie 278 m. do potoku Białego. Na całej tej przestrzeni ma ta dolina charakter górskiej [1]). W tej kredzie do najpospolitszych skamielin należą: *Baculites Knorrianus* Desm., *Inoceramus* sp., *Spondylus Dutempleanus* d'Orb. i *Ostrea vesicularis* Lam.

Poza Kleparowem przechodzi ta dolina w bezwodną aż do punktu 313 m. Dno jej zajmują same tylko piaski morenowe, miejscami w szczere wydmy rozwiane. Pod Płoszczą na tych piaskach bieleje mnóstwo rozrzuconych skorupek małż.: *Pectunculus pilosus* L. i *Venus cincta* E., wypłukanych z poderwiliowych piasków trzeciorzędnych (zdala podobnych do potłuczonych skorup jaj kurzych). Od punktu 313 m. dno dotąd suche przechodzi w moczarowate i tu zanika pod piaskami napływowymi potok szczerzecki, którego zapewne po dłuższej niż kilometrowej przerwie dalszym ciągiem jest potok kleparowski. Od Szczerca dolina ta wcina się już w samą miazgę Roztocza, rozgałęziając się na boczne również głęboko w jego wierzchowinę wkrojone deberki.

U podnóża stoków do kilkunastu metrów ponad dnem doliny w kilku punktach, tak w samym Szczercu, jak na Nowinkach pod Górą Dysiową odsłania się piaskowato-glaukonitowa kreda szara, obfitująca w skamieliny piętra senońskiego (n. p.

[1]) W czystej wodzie tego potoczku żyje licznie śliz górski (*Cobitis barbatula* L.).

w zerwie pod cmentarzem). Powyżej rozwinęły się piaski trzeciorzędne z wtrąconymi piaskowcami, przykryte u góry zlepieńcami ostrygowo-litotamniowymi, jak n. p. na dziale Podłysa Góra-Kąt (379—377 m.), na Nowinkach, Dysiowej Górze (381). Całą wierzchowinę okoliczną zajmują rumosze piaskowate z licznie rozrzuconymi głazami starokrystalicznymi, tak na zd. od Szczerca przy drodze do Niemirowa, jak na samej Dysiowej Górze, a zatem pomiędzy izohypsami 370—380 m. znacznie wyżej położone, niż je Hilber na mapie rawskiej przyjmuje).

Zmysłów. Od zd. w miazgę Roztocza wcinają się głęboko dwie zwarte doliny. Jedna z nich na pd. od Szczerca rozpoczyna się pod Łysą Górą; ma ona charakter wybitny górskiej doliny o stokach obustronnie stromych, przeważnie lesistych. Dnem jej przewija się zasobny w wodę strumień o silnym prądzie, zwany w dolnym biegu „Smerdechem". Pod „Pomiarkami" koryto tego strumienia przewija się już niżem nadsanowym. Znaczniejszych odkrywek brak tu po obu stokach tej doliny. Sądząc jednak z odłamów skał staczających się na dno potoku przeważa tu piaskowiec, przechodzący ku wierzchowinie w wapień litotamniowy. Kredy nie widziałem tu nigdzie odsłoniętej.

Parypsy. Druga dolina, wrzynająca się również od zd., jest w górnej swej części w Parypsach mocno rozgałęziona o debrach bocznych w kierunku osi Roztocza w jego miazgę wciętych. Sięga ona aż popod dział „Kąt-Podłysa Góra". Pod potężną pokrywą dyluwialnych piasków odkrywa się tu w samych Parypsach żółtawo-szara kreda tufowata, wodorotlenkiem żelazowym mocno zabarwiona; sięga ona tu powyżej izohypsy 320 m. n. p. m. W tej kredzie występują następujące skamieliny:

Belemnitella mucronata Schloth.
Scaphites constrictus Low.
Turritella Laubei Favre.
Trochus cf. *Althi* Favre.
Terebratula carnea Low.

Na dnie doliny leżą z góry wymyte, a przewalone głazy trzeciorzędnych piaskowców i litotamniów wraz z starokrystalicznymi narzutniakami, pomiędzy które przelewa się z szumem właściwym potokom górskim Rybna. Kreda odsłania się tu jeszcze przy punkcie 293 m.; nie widać jej jednak już pomiędzy Worotnym a Romańcem, gdzie nagle ku niżowi zapada.

Przy drodze do Wróblaczyna na zd. poza Parypsami w pierwszej deberce, rozwierającej się ku dolinie Rybnej, odsłania się u góry (w wysokości około 360 m.): *a)* wapień litotamniowy z międzyległymi iłami, pod nim *b)* wapień jednostajny (ratyński),

a jeszcze niżej *c)* piaski i piaskowce rdzawo-zielonawe, odpowiadające poziomowi poderwilowemu, a tuż pod nimi *d)* kreda szaropopielata, zbita i twarda z licznemi skamieniałami *(Pholadomya, Pecten* i t. d.).

W drugiej debrze (Worotny, rozwierającej się nieco poniżej punktu 293 m) występuje trzeciorzęd na stokach jeszcze wyraziściej niż w pierwszej debrze odsłonięty. I tu wapień litotamniowy górą ułożył się pod samą wierzchowiną, a pod nim w debrze samej tylko białe piaski i piaskowce potężnie aż do dna debry się rozwinęły. Piaski te zawierają w międzywarstewkach bardzo obfitą faunę trzeciorzędną, równorzędną podhorecko-hołubieckiej i podobnie zachowaną. Skamieniały te jednak są zwykle bardzo kruche i rzadko w całości dają się z tych piasków wydobyć. Poczet ich jest następujący:

Buccinum cf *podolicum* R. H.
Cerithium deforme E.
Hydrobia sp.
Natica sp.
Vermetus intortus Lam.
Monodonta angulata E.
Trochus patulus Brocc.
Lutraria oblonga Chem.
Ervilia pusilla Phil.
Donax lucida E.
Venus cincta E.
Lucina borealis L.
Cardita scalaris Sow.
" *rudista* Lam.
Nucula nucleus L.
Pectunculus pilosus L.
Pecten elegans Andrz.
Pecten sp
Ostrea cochlear Poli.

W trzeciej debrze (poza Worotnym) występują potężne złomy piaskowca erwiliowego, przewalone na jej dno. Poniżej warstwy tego piaskowca widocznie są nachylone ku pdzd. na przestrzeni kilkuset metrów. Tektoniczne to zaburzenie prawdopodobnie jest w związku z podmyciem piasków, podścielających warstwy tego piaskowca. Kredy nie widać tu wcale.

W debrze pod Wróblaczynem (od pd.), poniżej punktu 321 m, rozwiera się na kilometr prawie długa debra, wcinająca się od zd. głęboko w krawędź wróblaczyńskiego Roztocza. W naturalnych odkrywkach po obu stokach tej debry pod *a)* wapieniem

litotamniowym potężnie rozwinął się *b)* wapień dziurkowaty w spągu z *c)* warstewką erwiliową, leżącą na również potężnie *d)* rozwiniętym piaskowcu poderwiliowym, wapnistym, z którego ogromne bryły na dno debry się przewaliły. Skały tych wapieni, jakoteż piaskowców nadają tej debrze jakoteż wróblaczyńskiej, otwierającej się ku Stecom wejrzenie górskich parowów. W samym Wróblaczynie z pod tych skał biją liczne źródełka, tworzące spory potok.

U podnóża Roztocza przed samym folwarkiem wróblaczyńskim poniżej izohypsy 300 m. w małej deberce (pnwd.) odsłania się ił popielaty z drobniutkimi, dopiero pod lupą rozpoznalnymi kryształkami gipsu bliźniaczo zrosłego. Jestto ił naderwiliowy z znamiennemi dla tego poziomu skamielinami:

Bulla Lajonkaireana Bast.
Rissoa angulata E.
Hydrobia Partschi Frfld.
Ervilia pusilla Phil.

Jestto jedyny na całem Roztoczu punkt, gdzie te iły znamienne dla górnych poziomów trzeciorzędu występują. Na uwagę zasługuje bardzo nizkie ich położenie u samego podnóża Roztocza. Piaskowce poderwiliowe o kilkaset metrów dalej na wierzchowinie pod Wróblaczynem znacznie wyżej są ułożone. Dokładniejsze zbadanie tych iłów, ich fauny właściwej, a głównie stosunku do innych trzeciorzędnych poziomów na Roztoczu jest bardzo pożądane.

Niemirów. Już na niżu przy drodze wiodącej z Wróblaczyna do Niemirowa z pod grubej pokrywy piasków dyluwialnych odsłaniają się jeszcze w kilku punktach około izohypsy 270 m. (Papiernia) warstwy trzeciorzędne złożone z piaskowca białawo-szarego, bardzo miękkiego, przepełnionego okruchami skamielin i mszywiołami (n. p. *Retepora cellulosa* Linn.) Jestto utwór osadzony na mieliznowem wybrzeżu u podnóża Roztocza.

Pod samym Niemirowem nad Wulką Niemirowską wznosi się nizkie pasemko, jako najdalej tu ku zd. wybiegająca wypustka Roztocza (Żurawczyzna 294 m.). Na zd. przyczołku tego pasma odkrywają się białawo-szare trzeciorzędne erwiliowe piaskowce wapniste, dawniej tu w kilku dołach eksploatowane (około izohypsy 280 m.). Przepełnione są one następującemi skamielinami poziomu erwiliowego:

Ervilia pusilla Phil.
Cardium praeobsoletum mihi.
Modiola Hoernesi Rss.
Pecten scissus Favre var.

Dalej tak na Przedmieściu, jak pod „Pomiarkami“ na spłazinach pod Zaworotnią Górą tylko piaski dyluwialne się ścielą, pokryte borem sosnowym.

Filipy. Od Szczerca ku pnzd. krawędź Roztocza wyraźny tworzy dział, przewijający się od Bohołotycz, ponad Lasową, Majdanami i Łęgiem. Jestto dział Kąt—Łysa Góra (377—379 m.). Oderwane od tego działu trzeciorzędne wzgórza: Mazury (350 m.), Chomczyna (366 m.) i Dił (364 m.), są resztkami denudacyjnemi Roztocza ku bugowej nizinie. Od miazgi Roztocza przedzielają je piaski i gliny lodnikowe. Są to chomce tego samego kształtu, jak przyczołki wzdłuż krawędzi północnej całego płaskowyżu podolskiego. Z dzisiejszą erozyą nie zostają one w żadnym genetycznym związku.

Pomiędzy Zadiłami a Filipami, krawędź Roztocza znowu zwolna się spłaszcza i łagodnie załamuje ku dopływom potoku Dorszychy. Za tymi też dopływami wdzierają się głęboko w miazgę Roztocza debry od Filipów i Zadił ku Podłysej Górze i Folwarkowi na jeziorkach. W debrach, pomiędzy Folwarkami a Filipami na zerwach bocznych samą górą odsłaniają się wapienie litotamniowe, a pod nimi potężnie rozwinięte piaskowce, których bryły zmiennej objętości staczają się na dno parowów, jak n. p. w bocznej dolince pomiędzy Folwarkami a Filipami wciętej ku pnzd. ku punktowi 369 m. Kreda odsłania się dopiero poniżej w Kącie w wysokości około 320 m.; jest ona dalszym ciągiem kredy szczerzeckiej.

Smolin, Ulicko Zarębane, Monasterek. Wierzchowina Roztocza, porozdzierana obustronnie głębokiemi debrami, wcinającemi się tak od Nadbuża jak Nadsania, przechodzi w grzbiet wyniosły (360—370 m.) na 4—5 km tylko szeroki. Ku Nadbużu wierzchowina ta zarysowała się wyraźną krawędzią, ale zatokowo powyżeraną. Z tej też strony rumosze kredowe sięgają do samego grzbietu Roztocza, niemal do izohypsy 330 m. Oderwane od miazgi tej wierzchowiny działy i chomce trzeciorzędne ciągną się ku Ulicku Zarębanemu, Manasterku i Dąbrowce. Wzgórza te tworzą zarazem odosobnioną grupę pomiędzy górnym biegiem potoku Potylickiego i Derszychy. Ku zd. grzbiet Roztocza za potokami: Sewetynką, Ryczyną, Seredenką, Jamnicą i Radrużką zwolna się spłaszcza. Z tych potoków najgłębiej aż popod samą prawie krawędź wschodnią wrzyna się Jamnica, przechodząca w dwie do niej równoległe doliny na Sołtysach i Wojtowczyźnie, rozczłoniona jeszcze na również głębokie debry i deberki boczne.

Bezpośrednio pod stosunkowo cienką pokrywą glin i piasków dyluwialnych odsłaniają się tu wszędzie wapienie luźnolitotamniowe, tak w dolinie Jamnicy, jak pod Smolinem potężnie rozwinięte a podścielone piaskami. W samym Smolinie zabudowanym po obu

zboczach głęboko w miazgę Roztocza wkrojonej debry, poniżej cerkwi, na dnie tej debry odsłania się jeszcze kreda ciemnopopielata, piaskowata, nieco powyżej izohypsy 300 m. i tu też liczne biją źródełka, zasilające potok Seredenkę. Na uwagę zasługują tu starokrystaliczne narzutniaki, pomiędzy którymi swą wielkością wyróżnia się głaz amfibolitowy, półtorametrowej przeszło średnicy, stoczony z wyższych punktów okolicznej wierzchowiny, zapewne z spągu piaskowatej gliny morenowej. Liczniej występują narzutowe złomki w postaci żwirowiska na zd. końcu wsi około punktu 333 m. Na kredzie bezpośrednio leżą piaski rdzawe, powyżej zaś wapienie jednostajne i dziurkowate (naderwiliowe), nad nimi znowu piaski białe przechodzące w piaskowce zbite i górne litotamnia.

Na pd. od Smolina w debrze ryczyńskiego potoku podobne panują stosunki. Istnieje tu od dawna wapniarka (poniżej punktu 341 m.), pobierająca materyał z tejże debry. Pod piaskami dyluwialnymi odsłaniają się tu również litotamnia, poniżej zaś piaskowce z naprzemianległemi warstwami iłu. Pod temi warstwami dopiero odsłaniają się wapienie jednostajne i dziurkowate (naderwiliowe), używane do wypalania wapna. Poniżej tych wapieni wydobywa się znowu taka sama kreda ciemnopopielata, iłowata jak w Smolinie. Bezpośredniego zetknięcia tej kredy z trzeciorzędem nie widać tu na zasuniętych stokach wcale. Czarne jednak krzemyki, wydobywające się zponad kredy, świadczą o istnieniu jakiegoś poziomu, pomiędzy nią a tymi wapieniami, ograniczonego do stosunkowo cienkiej warstwy. I tu kreda poraz ostatni odsłania się na zd. rąbku Roztocza, ale przy znacznie niższej izohypsie aniżeli na wschodnim (n. p. pod Hutą Obedyńską). Dalej ku zd. tak zbocza jak dno obu dolin smolińskiej i ryczyńskiej, zakryte są dyluwialnymi piaskami.

Sołtysy, Wojtowczyzna. Powyżej Smolina przy punkcie 352 m. ku Sołtysom przebijają się z pod cienkiej pokrywy glin dyluwialnych na wierzchowinie Roztocza rumosze litotamniowe. Poniżej zaś ku dolinie potoku Jamnicy na stokach bocznych głęboko wkrojonych deber potężnie się rozwinęły litotamnia uwarstwowane: pod niemi dołują piaski żółte, w których spągu prawie przy samem dnie doliny ułożyły się piaskowce. Na rozwidleniu doliny o kilkanaście metrów powyżej punktu 289 m. przebija się kreda piaskowata, szara, wydobywana tu w kilku odkrywkach na materyał budowlany.

Północne ramię doliny Jamnica (Wojtowczyzna) wcięte na pn. ku Dubnowicom i również zwarte, ma taką samą budowę jak południowo-wschodnie. Na początku tej debry już na wierzchowinie (Dubnowice) występują liczne starokrystaliczne głazy narzutowe, których większe bryły, poniżej drogi wiodącej od Radruża do Potylicza na dno tej doliny się usunęły.

Radruż. Wierzchowina dubnowiecka (355 m.) tworząca dalszy ciąg obniżonego grzbietu Roztocza zwolna spłaszcza się ku Radruzowi. Blizko punktu 355 m. przy drodze wydobywają się tylko litotamniowe wapienie, które im bliżej Radruża, tem więcej potężnieją. Przebijają się one tu wszędzie po obu zboczach doliny radruzkiej i jeszcze w samym Radrużu odsłaniają się z pod glin dyluwialnych i piasków przy izohypsie 260 m.

Jestto dalszy ciąg przybrzeżnego pasu litotamniowego, ciągnącego się bez przerwy zachodnim brzegiem Roztocza od okolic Gródka, na Szkło, Starzyska, Kurniki, Niemirów, aż po Horyniec i Brusno. W Radrużu wydobywają ten wapień w kilku łomach w lesie „Sucha Lipa" poniżej izohypsy 300 m. Z skamielin w tym wapieniu spotykałem tylko *Ostrea cochlear* Poli.

Krawędź Roztocza wschodnia pomiędzy Hutą Obedyńską, Olszanką a Dziewięcierzem wyraziście się zaznacza ponad kredowymi rumoszami, należącymi już do Nadbuża. Stoki tej krawędzi stromo tu opadają, tak ku Przenadzie, Olszance, Seroczym Łozom, jak ku dziewięcierskiej kotlinie. Kreda sięga tu do izohypsy 320—330 m. Po tej też stronie na stokach Roztocza przewagę mają piaski i piaskowce, osadzone na wysoko wydźwigniętej płycie kredowej, litotamnia zaś zajmują sam wierzchni poziom.

Horyniec, Halanie, Sopot Mały i Wielki, Lutowiska. Pomiędzy Horyńcem a Dziewięcierzem grzbiet Roztocza obniża się w poprzeczną dolinę dyluwialną, której dno na samym dziale wodnym (między Sanem a Bugiem) zaledwie 330 m. dosięga. Tą doliną za biegiem potoku sołotwińskiego i werchratskiego (poczynającego się w Lutowiskach) przewija się tor kolejowy rawsko-jarosławski. Najwęższą jest ta dolina pomiędzy Załuską Górą a Buczyną (362 m.), tudzież pomiędzy Dziewięcierzem a Doliną Chrustkami. W wrzynkach toru kolejowego przebija się tu kreda wzdłuż całej tej doliny, widoczna jeszcze u podnóża zachodnich stoków nad sołotwińskim potokiem przy izohypsie 300 m. (pod Buczyną).

Kierunek głównego trzonu Roztocza już od Dubnowic pnzd.-pdwd. zamienia się na pdwdwd.-pnzdzd. (na linii pomiędzy Olszanką a Załuską Górą). Krawędź północna opada ku pnpnzd. stromo, gdy tymczasem ku Halaniu i Sopotowi, t. j. ku pdpdzd. prawidłowo zwolna się obniża. Najwęższym jest tu grzbiet Roztocza pomiędzy Dziewięcierzem a Sopotem Wielkim (1.5—2 km.).

Spłaziną tą od Horyńca wrzyna się potok Glinianiec, tudzież jego odpływy głębokimi parowami, bliżej Horyńca o stokach gliniasto-piaskowatych, stromo zerwanych. Z pod tej pokrywy dyluwialnej przegląda miejscami litotamniowy wapień poraz ostatni pod samym Horyńcem przy izohypsie 250 m. Bliżej grzbietu Roztocza od Halania wszędzie przebija się ten sam wapień litotamniowy w postaci okruchowca piaskowatego, szaro-zielonawego,

łupkowatego. Jestto ten sam wapień litotamniowy, ciągnący się bez przerwy pasem przybrzeżnym wzdłuż krawędzi u jej podnóża już od mapy jaworowsko-grodeckiej.

Halanie. Na północ od tego przysiołku w zerwach i przy drodze przy izohypsie 300 m. w okruchowcu piaskowo-litotamniowym, odpowiadającym gdzieindziej naderwiliowemu poziomowi, zebrałem następujące skamieliny, niektóre w bardzo dobrym stanie zachowania:

Cerithium deforme E. l.
Monodonta angulata E. l.
Mactra Basteroti May. r.
Ervilia pusilla Phil. b. l.
Pecten sp. aff. *Wolfi* Hilb d. l.
Arca sp.
Otwornice liczne.

Niektóre z tych skamielin zachowały jeszcze połysk pierwotny perłowy. Litotamniowe te debry sięgają aż po Załuską Górę i dział lutowiski, pomiędzy którymi przełęczą lodnikową przewija się droga od Horyńca do Dziewięcierza (brama lodnikowa). Oba te wzgórza są resztkami bardzo wązkiego w tem miejscu grzbietu Roztocza. Złożone są one w dolnej części z piasków pod samą wierzchowiną z cienkim nadkładem litotamniowym, który tuż u swego podnóża zachodniego ku Sopotowi Małemu w potężne przechodzi pokłady.

Sopot Wielki leży nad głęboką debrą, wrzynającą się tuż popod sam grzbiet Roztocza (352 m.). Droga wiodąca z Sopota do Einsingen (Dziewięcierz) przewija się ponad samym przyczołkiem północnym tej debry, rozwierającej się ku potokowi „Glinianiec“. W tej debrze odsłania się trzeciorzęd aż do samej kredy, tak dokładnie, jak rzadko w którym innym punkcie. Znajdujemy się tu na samym brzegu płyty kredowej.

Samą górą pod gliną rdzawą, w samym spągu tłustą, wgłębiającą się zatokowo, ułożył się *a)* wapień litotamniowy, luźnobułasty, do 1 m. gruby, ostro odcięty od *b)* piasku białego na 2—3 dm. miąższego, leżącego na warstewce około 1 dm. miąższej *c)* iłu żółtawozielonawego. Pod tym iłem bezpośrednio występuje *d)* piasek z czarnymi krzemykami, przechodzący poniżej w *e)* piasek żółtawy uwarstwowany. W spągu tych piasków około 1 m. miąższe ułożyły się *f)* wapienie jednostajne (ratyńskie), podzielone *g)* piaskami blado-zielonawymi z bielejącymi już zdala licznymi okruchami skorupek muszlowych, głównie: *Pectunculus pilosus* L. i *Venus cincta* E. Poziom tych piasków jest zarazem wodonośnym i tu są źródłowiska potoczku poniżej tą debrą spływającego.

Pod tymi piaskami, tworzącymi sam spąg tutejszego trzeciorzędu w wysokości około 320 m. odsłania się ciemnopopielata, ilastopiaskowata kreda senońska z licznemi skamielinami. Zajmuje ona prawie dwie trzecie części wysokości stoków tej debry, a widoczna jest jeszcze nad samym Gliniańcem (292 m.). W dolnej części debry bezpośrednio na kredzie leżą potężnie rozwinięte piaski i gliny dyluwialne.

Dziewięcierz (Stoki), Chrustki, Sołotwina, Nowiny, Brusno. Dolina dziewięcierska, którą za biegiem potoku werchratskiego ku północy zawraca się tor kolejowy, ma oba stoki w części zajęte rumoszami kredowymi, w części zaś piaskami dyluwialnymi, a w wyższych warstwicach trzeciorzędnymi piaskami i litotamniami. W rzeźbie stoków tej doliny od Dziewięcierza ku Werchracie przebija się ta sama asymetrya, jak wszędzie na Roztoczu i płaskowyżu podolskim. Prawy brzeg jest mocno spadzisty i po tej też stronie izolowane wzgórza z znamiennymi przyczołkami (Dziewięcierz, Dolina 352 m., Zawalile 352 m.) najbliżej mocą asymetryi wysunęły się ku zd. stokom doliny. Brzeg lewy zwolna się podnosi ku wierzchowinie Roztocza i z tejto strony przewija się tor kolejowy i głęboko się wcinają boczne debry (Chrustki, Łuki) w samą miazgę Roztocza.

Na szczególną uwagę zasługuje izolowane działowe wzgórze pomiędzy Dziewięcierzem a Einsingen, oddzielone w Lutowiskach łodnikową doliną erozyjną, zaledwie na 200 m. szeroką od głównej miazgi Roztocza. Wzgórze to, dokoła otoczone rumoszami kredowymi, jest resztką trzeciorzędnej pokrywy odmiennie wykształconej niż miazga Roztocza.

Pod rdzawymi piaskami dyluwialnymi występują na samej wierzchowinie tego wzgórza żwirowate litotamnia uwarstwowane, przechodzące w zbity wapień litotamniowy do 0·75 m. miąższy, pod którym bezpośrednio ułożyła się naprzód warstwa rdzawego iłu, przeszło półmetrowej grubości, a pod nim ił popielaty, również do półmetra gruby, w licznych dołach tu jako ił garncarski eksploatowany. W samym spągu tych iłów występują tylko piaski białe, od których już blizko do kredy, sięgającej więcej niż do połowy wysokości tego wzgórza (szczególnie od strony pdwd.).

Na pn. od toru kolejowego w Dziewięcierzu tuż za rampą kolejową (Stoki) istnieje odkrywka w żwirowatym wapieniu litotamniowym piaskowatym, używanym na szuter. Wapień ten jest tu uwarstwowany, naprzemianległy z piaskami, które poniżej coraz mniej zawierają okruchów litotamniowych. Pod tymi piaskami dołują podobne iły rdzawe i popielate, jak w poprzednich odkrywkach na pd. od Dziewięcierza. W litotamniowych warstwach prócz *Ostrea cochlear* Poli, niekiedy w większej ilości nagromadzonej, nie spotkałem żadnych innych skamielin.

Grzbietem Roztocza przewija się droga od Dziewięcierza ku Chrustkom i Sołotwinie naprzód po stoku kredowym, a wyżej wznosi się na wał litotamniowy w części lesisty (350 m.). Tuż nad Sołotwiną odkryto w szeregu łomów wapień litotamniowy, do 1 m. miąższy, zwięzły i twardy. W spągu tego wapienia na kilkanaście metrów wgłąb dołują uwarstwowane piaski białe i żółtawe w zworach, sięgających aż do dna doliny sołotwińskiej (do toru kolejowego). W wapieniu litotamniowym zebrałem następujące skamieliny:

Cerithium deforme E.
Monodonta angulata E.
Trochus patulus Brocc.
Venus cincta E.
Cardium sp.
Ostrea cochlear Poli.
Serpula cf. *gregalis* E.

Droga dalej ciągnie się tym samym grzbietem Roztocza a zarazem linią działową, pomiędzy dopływami Sanu i Bugu aż do Mielnicy ku Brusnu i Lasowemu (355—368 m.). Obustronnie nagle obniża się grzbiet Roztocza ku debrom i wądołom, tak od pnwd., jak pdzd. głęboko wciętym. Na samej wierzchowinie, pokąd litotamniowe wapienie sięgają, buk jest panującem drzewem a poniżej, gdzie już piaski po stokach się rozwinęły sosna ma przewagę, jak to widzimy wzdłuż całego Roztocza. Narzutowe głazy starokrystaliczne występują tu jeszcze na najwyższych punktach Roztocza.

Nowiny zabudowały się w samym początku doliny głębokiej i zwartej tuż u pdzd. podnóża pod samym grzbietem Roztocza (Buczyna 362 m.). Oba stoki tej doliny zajmują potężnie rozwinięte uwarstwowane litotamnia luźno spójne. Poniżej cerkwi pod temi litotamniami dołują malachitowo-zielone piaski (mokrotyńskie), a z ich poziomu biją liczne źródełka, z których potok nowiński powstaje. Poniżej izohypsy 300 m. już na zd. końcu wsi w zworach bocznych odsłaniają się jeszcze okruchowe litotamnia, spojone zielonawem, iłowatem lepiszczem z charakterystyczną fauną (*Cerithium deforme* E., *Monodonta angulata* E. i *Ostrea cochlear* Poli) w wysokości około 270 m., a pod niemi bezpośrednio przebija się kreda szaropopielata (przy źródle). Odtąd dolina tego potoku nagle się rozszerza, a zbocza jej nizkie zajmują już tylko piaski dyluwialne niżu nadsanowego.

Brusno Stare. Na pn. od Nowin w samym pnzd. kącie mapy rawskiej zawraca się część Roztocza ku Brusnu Staremu. Grzbiet ten jest tu nagle przerwany głęboką doliną bruśniańską. Głębokie

zwory i debry wrzynają się w ten grzbiet tak od południowej (za Górą), jak od północnej strony. Brusno Stare zabudowało się w szeroko rozwartej dolinie kotlinowatej, której dnem przewija się potok tejże samej nazwy. Tuż poniżej punktu 369 m. na samym rąbku północnym mapy obok naturalnych odkrywek istnieją liczne kamieniołomy w górnym poziomie litotamniowego wapienia, pod samą wierzchowiną okruchowego zwięzłego, poniżej żwirowatego, do 20 m miąższego. Warstwy spójne o jednostajnem złożeniu wydają materyał wyborny na ciosy, dające się łatwo obrabiać na pomniki. Skład petrograficzny wskazuje na bardzo powolne osadzanie się tego wapienia detrytusowego w spokojnej mieliźnie przybrzeżnej. W międzyległych warstewkach znalazłem następujące skamieliny:

Cerithium deforme E.
Monodonta angulata E.
Venus cincta E.
Cardita rudista Lam.
Pecten scissus Favre.
„ cf. *Wolfi* Hilb.
Ostrea cochlear Poli.

Poniżej rozwinęły się piaski żółtawe, miejscami przechodzące w miękkie piaskowce. W samym spągu tuż nad kredą ułożyły się malachitowo zielone piaski mokrotyńskie).

Rawa Ruska, Potylicz. Na wd. od głównego grzbietu Roztocza już na niżu rawskim pomiędzy dopływami Raty, a to potokiem werchratskim, potylickim i Dorszychą, z pośród rumoszów kredowych, przykrytych stosunkowo cienką powłoką piasków i glin dyluwialnych z licznymi głazami narzutowymi wynurzają się oderwane od trzonu Roztocza wzgórza, złożone z trzeciorzędnych utworów. Są to resztki trzeciorzędnej pokrywy, jakie się utrzymały po erozyi lodnikowej. Mają one kształt wypustek działowych lub chomców izolowanych z przyczołkami stromo ku przód opadającymi. Średnio wznoszą się do izohypsy 350—360 m.

Do tych resztek denudacyjnych należą: wzgórza pomiędzy Dziewięcierzem a Potyliczem, działy pomiędzy Potyliczem (Przemie nenie) i Rawą Ruską (Wołkowica), tudzież wzgórza pomiędzy Ulickiem Zarębanem a Dąbrówką i Monasterkiem (Hirkany, Sołotw na, Hołówka).

Wołkowica. Na pd. od Rawy Ruskiej przewija się na 7 km. przeszło długie pasemko lesistych wzgórzy, objętych wspólną nazwą Wołkowica. Zachodnim swym końcem obniża się ku Potyliczowi a wschodnim ku Lipnikowi zwolna się spłaszcza. Najwyzszy punkt powyżej wąwozu, którym droga do Magierowa się wrzyna, wy-

nosi 349 m. (opodal leśniczówki). Grzbiet tego pasemka, wązki i równy, ku północy jak południowi nagle opada ku niżowi bugowemu. Od północy szeroką doliną przewija się Rata, od pd. potok klebański i jonczyński. Całe to pasmo w górnej swej części składa się z trzeciorzędnych piasków i wapieni litotamniowych, tworzących wierzchnią pokrywę. Dyluwialne gliny i piaski mają przewagę na wd. skrzydle tego pasma, na wd. od drogi magierowskiej (Klepaczka); na zd. zaś skrzydle od punktu 349 m. słabo są rozwinięte i tutaj częściej występują starokrystaliczne głazy narzutowe (pomiędzy punktem 338—349 m.). Niektóre z tych głazów dosięgają kilkadecymetrowej średnicy. Pomiędzy 349 m. (na zd. od leśniczówki) a 338 m. na samym grzbiecie tego pasma istnieje szereg kamieniołomów, w których wapień litotamniowy i piaskowiec bywają na szuter drogowy od dawna eksploatowane. W jednym z tych kamieniołomów znalazłem następujący przekrój:

Samą górą leżą *a)* piaski i gliny rdzawe na kilka dm. rozwinięte, zachodzące kieszeniowato w drobnolitotamniowy *b)* wapień litotamniowy na 2—3 m. miąższy z wtrąconemi warstewkami piasków. Pod tym wapieniem dołuje *c)* piaskowiec wapnisty szarawobiały z licznemi skamielinami, zwykle w ośrodkach występującemi. Jeszcze niżej, prawdopodobnie do samej kredy, ułożyły się *d)* piaski zasunięte po stokach kamieniołomu, ale widoczne w zworach poniżej grzbietu Wołkowicy. W wapieniu litotamniowym występują tylko:

Cerithium deforme E.
Monodonta angulata E.
Serpula cf *gregalis* E.
Liczne mszywioły.

Natomiast stosunkowo bardzo obfita jest fauna piaskowcowa, złożona z następujących gatunków:

Trochus patulus Brocc. d. l.
Turritella Archimedis Hilb. r.
Lutraria oblonga Chem. b r.
Panopaea Menardi Desh.
Pholadomya alpina Micht. d. r.
Venus cincta E. l.
Isocardia cor L. l.
Cardium praeechinatum Hilb. d. l.
Lucina borealis L. l.
Cardita rudista L.
Pectunculus pilosus L d. l.
Pecten elegans Andrz. b. l.

Pecten Wolfi Hilb.
Ostrea digitalina Du Bois.

Jestto fauna odpowiadająca niższemu poziomowi naderwiliowemu w okolicy Lwowa (facies Kaizerwaldzka). Erwiliowej warstewki przedzielającej owe piaskowce od niżej ległych piasków nigdzie tu nie napotkałem. Najprawdopodobniej piaski dolne na podstawie już swego położenia są poderwiliowymi.

Inaczej ukształtowały się stosunki trzeciorzędu na samem skrzydle zachodniem Wołkowicy bliżej Potylicza na „Niwach“ i pod „Brzyskiem“, gdzie poniżej punktu 338 m. brak ogniw górnych, a natomiast rozwinęły się tylko żółte piaski trzeciorzędne z gniazdami rudowęgla. Skutkiem znacznego obniżenia naziomu kredowego (do 280 m.) powstało tu zagłębie węglowe jak w okolicy Żółkwi pod Glińskiem. Pod Brzyskiem istnieje tu od dawna eksploatowana kopalnia rudowęgla. Za mego pobytu w roku 1896 była tu jedna tylko sztolnia czynną.

Na Niwach o kilometr dalej ku wd. (blizko punktu 292 m.) w zarzuconej odkrywce występują pod dyluwialnymi piaskami, glinami, naprzód iły rdzawe i naprzemian sine. Pod nimi ułożyły się potężnie rozwinięte iły węglowe na 3 m. miąższe z rudowęglem, mocno tymiż iłami zanieczyszczonym. W dolnych poziomach tej odkrywki występuje czysty rudowęgiel w postaci pni skutkiem ciśnienia przypłaszczonych. Niektóre okazy tego lignitu oddzielają się słojowato jak świeże drewno. Pod Brzyskiem nadkładem tych rudowęgli są piaski żółte.

Potylicz (Góra Przemienienia, 344 m.). Po wd. stronie doliny potylickiego potoku nad samym Potyliczem wznosi się drugie wzgórze izolowane do 2 km. długie, przedzielone od wołkowickiego działu szerokim suchodołem, zajętym piaskami dyluwialnymi. Wzgórze to zwane „Górą Przemienienia“ ma kształt typowy chomca działowego. Zachodni jego przyczołek mocą panującej asymetryi wznosi się stromo powyżej cerkwi potylickiej (z śladami obszernego grodziska), ku wd. zaś podobnie jak dział wołkowicki zwolna się obniża i ku tej też stronie przewagę mają gliny dyluwialne aż do Klebania, zabudowanego już na rumoszach kredowych. Zarówno strome są stoki, tak północne jak południowe tego wzgórza i stąd też wcinają się głęboko popod sam wązki grzbiet jego debry i wertepy wytworzone dzisiejszą erozyą, a odsłaniające aż do kredy dokładnie cały szereg warstw trzeciorzędnych.

Samą górą ułożył się *a)* piaskowiec, do kilku metrów miąższy, tworzący sam grzbiet rumoszowy tego wzgórza, rozrzucony w potężnych bryłach po jego stokach. Bezpośrednio pod tym piaskowcem odsłaniają się *b)* piaski białe z stosunkowo dość obfitą

fauną trzeciorzędną poziomu naderwiliowego. Stan zachowania skamielin jest tu wyjątkowo na całem Roztoczu wyborny (a przypomina bardzo Podhorce i Hołubicę). Po największej części bowiem skamieliny te zachowane są z całą skorupą. Poczet tych skamielin, wydobytych głównie na stoku północnym jest następujący:

Cerithium deforme E.
Turritella sp.
Monodonta angulata E.
Corbula gibba Ol.
Venus cincta E.
Cardium praeechinatum Hilb.
Lucina borealis L.
Pectunculus pilosus L.
Pecten elegans Andrz.
" *Wolfi* Hilb.
Ostrea cochlear Poli.
Serpula cf. *gregalis* E.
Astropecten Forbesi Hell.
Spatangus aff. *austriacus* Laube.
Psammechinus cf. Duciei.

Poniżej piasków białych występuje ławica *c)* litotamniowego wapienia, odpowiadająca średniolitotamniowemu poziomowi w okolicy Lwowa, a pod nią *d)* piaski żółte, które ku spągowi przechodzą w *e)* zielone piaski (mokrotyńskie), leżące już bezpośrednio na kredzie szarej, piaskowatej, obfitującej w skamieliny piątra mukronatowego (górno-senońskiego).

Po stronie zachodniej potoku potylickiego na Przedmieściu i dalej ku pd. (Małe Przedmieście) ułożyły się gliny piaskowate, sięgające aż po Bronowczyznę. Dno potoku wyścielają piaski wymulone z całego dyluwialnego obszaru pomiędzy Potyliczem, Olszanką a Hutą Obedyńską.

Na zd. od potylickiej doliny cały obszar niżowy aż po Roztocze zajmują rumosze kredowe naprzemian z piaskami i glinami dyluwialnemi aż do izohypsy 320—330 m. Tu i owdzie jednak na tym obszarze utrzymały się jeszcze resztki trzeciorzędnej pokrywy. Są to chomcowate wzgórza pomiędzy Potyliczem a Dziewięcierzem: Topyszka (352 m.), Kowale (352 m.), Trościanka (352 m.) i Zawalile (352 m.). Kolonia Einsingen zabudowana nad dopływem wschodnim potoku werchratskiego leży w kotlinowatej dolinie otoczonej chomcami trzeciorzędnymi, tak od pn. jak pd. Największy chomiec wznosi się od pdwd. ponad Kowalami (352 m.) z stromym przyczołkiem pnzd. tego samego kształtu jak Góra

Przemienienia nad samym Potyliczem. Kreda rumoszowa idzie tu bardzo wysoko, bo prawie poza izohypsę 330 m. Bezpośrednio na niej leżą piaski zielone, niewyraźnie odsłonięte, a powyżej wapienie piaskowato-litotamniowe, których głazy do kilku nieraz metrów średnicy mające, ogładzone wodami dyluwialnemi, sterczą zerwane po stokach tego wzgórza. Z skamielin w tym wapieniu napotkałem tylko: *Cerithium deforme* E., *Monodonta angulata* E., *Venus cincta* E. i *Ostrea* cf. *cochlear* Poli.

Zatokę niżową wciskającą się od Łuk i Soroczych Łóz ku Dziewięcierzowi zajmują piaski i gliny, ścielące się tak u podnóża Roztocza jak dziewięcierskiego wzgórza. Na tych piaskach, tak przy drodze od Soroczych Łóz do Dziewięcierza, jak z Eisingen przy drodze do Horyńca rozrzucone bryły narzutowe starokrystaliczne i litotamniowe należą do największych na całem Roztoczu.

Za dworem w Soroczych Łozach stoki Roztocza głównie z trzeciorzędnych piasków są złożone. Górą dopiero występują litotamniowe wapienie. U samego podnóża odsłania się kreda, a tuż ponad nią wśród piasków zwierciedli się zewsząd zamknięte jeziorko. Grzbiet Roztocza jest tu zaledwie na kilkaset metrów szeroki. Od strony Wojtówczyzny w przeciwieństwie do piasków, rozwinięte potężnie litotamnia mają przewagę (pas przybrzeżny litotamniowy).

Topyszka (352 m., Na tym chomcu występuje górą wapień litotamniowy (*Monodonta angulata* E., *Venus cincta* E., *Ostrea cochlear* Poli), a pod nim u samego spodu bezpośrednio na kredzie piasek zielony, pojawiający się jeszcze przy drodze ponad Dolinami Wielkiemi powyżej punktu 326 m.

Pomiędzy Topyszką a Potyliczem odsłania się ciągle kreda, tak na samej drodze, jakoteż w przyległych wądołach. Szczeliny w tej kredzie mają panujący kierunek pdwd pnzd. Kreda tu jest żółtawo-szara, piaskowata, glaukonitowa, tufowata, przepełniona licznemi skamielinami w wyraźnych odciskach zachowanemi. Bardzo częsta jest w niej otwornica *Nodosaria cf. Zippei* Rss.

Grupa wzgórzy pomiędzy Ulickiem Zarębanem, Manasterkiem, Sołotwiną i Dąbrowką tworzy odosobnioną część miazgi Roztocza, odgraniczonej od działu potylickiego (Przemienienie) i wołkowickiego szeroką doliną niżową, a od rumoszów magierowskich głęboko wkrojoną doliną Dorszychy. Pomiędzy Górkami a Dąbrówką, wzgórza te tworzą nizkie pasemka. Od strony zd. (od Potylicza kreda tu jeszcze wysoko poza izohypsę 300 m. sięga, ku Górkom jednak i Hirkanom znacznie się obniża w zagłębie, które wypełnia trzeciorzęd, odmiennie aniżeli na Roztoczu i Wołkowicy wykształcony. Wszędzie tu górują wapienie litotamniowe, zajmujące sama tylko wierzchowine tych wzgórzy wapie-

nie średniolitotamniowe). Pod nimi bezpośrednio ułożyły się piaski białe i żółte, w samym zaś spągu węglowe iły popielate lub czarnawe, eksploatowane tu w licznych szybach nieraz do 20 m. głębokich, jako glina garncarska (potylicka), n. p. pomiędzy Bronowczyzną a Sołotwiną, tudzież Górkami a Dąbrówką (Szarki). W licznych debrach pomiędzy obiema ostatniemi miejscowościami na tej samej krawędzi (Szarki) wszędzie pod warstwą ilastych wapieni litotamniowych do 5 m. miąższych usypują się piaski żółte, w których tuż pod warstwą litotamniową licznie występują dobrze, bo z całą skorupą zachowane skamieliny:

Cerithium deforme E.
Monodonta angulata E.
Lucina borealis L.
Pectunculus pilosus L.
Pecten Wolfi Hilb.
Ostrea cochlear Poli.
Serpula cf. *gregalis* E.

Ku spągowi przechodzą te piaski w warstwy zielonawych piasków ilastych, pod którymi zapewne już niedaleko do kredy.

Najdalej ku wd. wybiegające wypustki tych wzgórzy w okolicy Manasterka i Glinika w górnej swej części składają się również z litotamniowych wapieni, pod którymi dołują piaski białe, rozmyte poniżej przez wody dyluwialne. Większy kamieniołom w wapieniu litotamniowym znajduje się wśród lasu na Hołówce tuż nad Glinikiem.

Południowy rąbek tych wzgórzy pomiędzy Ulickiem Zarębanem a Monasterkiem, wznosi się znacznie poza izohypsę 350 m. Najwyższy punkt, Wysoka 367 m., leży nad Pukasami. Nad Ulickiem Zarębanem, wzgórza te mają charakter działu, opadającego stromym przyczołkiem (356 m.) ku rumoszom i piaskom dyluwialnym na Przywłoce. Na tym przyczołku pod litotamniami występują zlepieńce ostrygowe (*Ostrea cochlear* Poli).

Na uwagę zasługują jeszcze oderwane od miazgi Roztocza chomcowate wzgórza lesiste: Dił (364 m.) i Chomyczyna (366 m.), otoczone dokoła rumoszami kredowymi i piaskami dyluwialnymi. Grzbiet ich tworzy również wapień rozmyty litotamniowy, przykryty cienką próchnicą.

B. Nadbuże.

Niż bugowy zajmuje całą pnwd. część mapy rawskiej na wd. od Roztocza, jako dalszy ciąg niżu żółkiewskiego i bełzeckiego.

Cały ten obszar należy do dorzecza Raty, przewijającej się północnym rąbkiem tej mapy. Kierunek Raty jest zd.-wd.; a do niej od pdzd. wpadają następujące dopływy: potok werchratski, potylicki, Dorszycha, potok Biały (magierowski) i kuniński (Świnia) wraz z Kiślanką i Derewenką (potok krechowski). Na samem Roztoczu płyną te wody zwartemi, gdyby górskiemi dolinami, dalej zaś na niżu rozlewają się krętym a niepewnym biegiem szeroko rozwartymi wądołami, moczarami, torfiastemi błoniami lub słabo zwięzłymi piaskami, tworzącymi wzdłuż ich biegu ruchome odsepiska.

Za Ratą i jej dopływami wciska się niż bugowy głęboko popod sam grzbiet Roztocza, jak n. p. pod Krechowem, Magierowem, Szczercem, Kamionką a Potyliczem, Rawą i Werchratą. Są to zatoki niżowe wyrzeźbione przez wody dyluwialne.

Najniższy punkt całego obszaru niżowego na tej mapie przypada na pnwd. kąt w miejscu, gdzie Rata opuszcza tę mapę na Ługu (218 m.) i przechodzi już na mapę żółkiewską.

Pod względem wykształcenia geologicznego odznacza się ta część niżu brakiem pokrywy trzeciorzędnej, w okresie dyluwialnym prawie doszczętnie tu zmytej. Izolowane wzgórza (chomce) i działy na zd. rąbku tego niżu należą bowiem jeszcze do Roztocza. Natomiast rozwinęły się typowo na tym obszarze utwory dyluwialne, złożone z głazów narzutowych, żwirów, piasków, glin i rumoszów kredowych. Narzutowe głazy tak północno-europejskiego, jak miejscowego pochodzenia zajmują głównie tylko pas u podnóża Roztocza (zatoki niżowe). Wschodnią granicę ich rozsiedlenia wyznacza linia wykreślona na mapie.

Na szczególniejszą uwagę zasługują narzutowe piaskowce kwarcytowe (batiatyckie), pochodzenia miejscowego, występujące na niżu pomiędzy Manasterkiem, Dąbrówką, Jonczynami a Lipnikiem. Są one bądź rozrzucone po polach, bądź nagromadzone w garbach i wzgórkach na kilka do kilkunastu metrów wzniesionych ponad równiną niżową na kształt małych chomczyków. Występywaniem swojem przypominają one takież same piaskowce pod Capkiem w okolicy Wiszenki i w samych Batiatyczach. Zwrócił już na nie uwagę Hilber w swem sprawozdaniu (l. c. str. 300) wyrażając się o tych piaskowcach: »Auffallend ist die Identität dieses Sandsteins mit jenem vieler erratischer Blöcke der Gegend im Osten“.

Pod Dąbrówką i Starą Wsią eksploatowano przed laty te piaskowce i obrabiano w miejscu na kostki do brukowania ulic miasta Lwowa. Piaskowce te występują w postaci brył nieraz kilkumetrowej średnicy, niezupełnie opłukane przez wody dyluwialne, a są one nagromadzone w tem samem miejscu, gdzie

wchodziły w skład dawniej tu istniejącej pokrywy trzeciorzędnej. Odpowiadają one piaskowcom poderwiliowym, wszędzie prawie na Roztoczu w spągu trzeciorzędu rozwiniętym, a oparły się jedynie mocą swej zwięzłości zupełnemu rozmyciu.

Jestto najdalej ku zd. wysunięty obszar piaskowcowych głazów narzutowych (batiatyckich), których złomy większe lub mniejsze tak często się spotykają na całym pasie niżowym aż po Złoczów i Brody. Są to Hilbera: „erratische Quarzit- und Sandsteinblöcke" wydzielone na jego mapie wraz z towarzyszącymi im piaskami dyluwialnymi jako: „Hügelmoränensand". (Ueber die Gegenden um Żółkiew und Rawa in Ostgalizien. Verh. d. geol. R. A. 1881. i Geol. Kartirungen um Żółkiew und Rawa Ruska in Ostgalizien. Verh. d. geol. R. A. 1882). Wyłączanie jednak piasków, towarzyszących tym głazom jest niewłaściwe. Są to te same piaski dyluwialne, jakie wszędzie wraz z narzutowymi głazami, czy zamiejscowego, czy miejscowego pochodzenia występują. Wogóle w zbyt daleko idącem specyalizowaniu glin i piasków dyluwialnych, przeprowadzonych na mapie Hilbera nie widzę należytego uzasadnienia.

Obok piaskowców kwarcytowych zasługują jeszcze na uwagę piaskowce czerwone i okrowo-żółte, zwykle gruboziarniste, tworzące w samej Dąbrówce izolowane wzgórze. Są one również resztkami trzeciorzędnej pokrywy oderwanej od głównej miazgi sołotwińsko-manasterskiego wzgórza. Piaskowce te podobnie jak batiatyckie są równorzędne piaskom poderwiliowym. Podobne piaskowce czerwone widzieliśmy jeszcze tylko między Mokrotynem a Kulikowem na mapie lwowskiej, tudzież pomiędzy Lelechówką a Stawkami na mapie jaworowsko-grodeckiej.

Pod pokrywą raz grubszą to znowu cieńszą dyluwialnych utworów przegląda tu wszędzie kreda senońska. Tworzy ona jednolite podłoże całego Nadbuża, bliżej wschodniej granicy mapy petrograficznie prawie zupełnie zgodna z lwowską, pod samem zaś Roztoczem i na jego stokach ku wd. zwróconych, piaskowata, w części zaś nawet krzemienista (Magierów), zwykle żółtawo-szara i gatunkowo bardzo lekka, nieraz prawie tufowata, jak n. p. w pasie magierowsko-potylickim. Prawdopodobnie jestto poziom najmłodszy kredy senońskiej, właściwie wykształcony na zachodniej swej granicy, jak to widzieliśmy już na mapie jaworowsko-grodeckiej w dorzeczu Wereszycy (Zaszyry, Wroców, Majdan). Dokładniejsze zbadanie paleontologiczne tej kredy powinnoby wyświecić, czy rzeczywiście ta kreda jest młodszem ogniwem senonu lwowskiego, czy tylko jego odmiennem wykształceniem petrograficznem (faciesowem).

Pomiędzy Magierowem a Rawą Ruską odsłaniają się rozległe płaty rumoszowe, szczególnie w okolicy samego Magierowa, Starej

Wsi, Rawy Ruskiej i Potylicza, wynurzające się coraz częściej z pod dyluwialnych glin piaskowatych lub szczerych piasków lotnych, szczególnie w dolinach u podnóża Roztocza. Takimi rumoszami w głębszych wkopach wszędzie prawie odsłoniętymi przewija się tor kolejowy od Dobrosina do Rawy Ruskiej.

C. Nadsanie.

Zachodni brzeg Roztocza dość prędko, ale nie z takim spadkiem nagłym obniża się ku niżowi sanowemu. Z tej też strony wyraziściej i jednostajniej występuje charakter krawędziowy Roztocza aniżeli z przeciwnej ku Nadbużu zwróconej. Różnice też pomiędzy najwyższymi punktami wierzchowiny Roztocza, a jego podnóżem są tu stosunkowo znaczniejsze. Widać to po izohypsie 300 m. znacznie bliżej do głównego grzbietu przysuniętej.

Wszystkie dopływy Lubaczówki tuż pod Roztoczem mają kierunek jednostajny pnzd.; rzadko który z tych dopływów sięga wgłąb jego miazgi, jak n. p. potok niemirowski (Smerdech, Rybna i Baszenka Jamnica), tudzież potok horyniecki z dopływami, mniej lub więcej prostopadle ku osi Roztocza skierowanymi.

Całą tę część nadsanowego zagłębia zajmują piaski morenowe z wyjątkiem pdzd. kąta mapy (dyluwialna wyżyna jaworowska), po lewym brzegu Zawadówki, przewijającej się w kierunku pdwd.-pnzd., tudzież okolicy Horyńca i Radruża aż po zachodni brzeg mapy (Wulka Horyniecka, pomiędzy potokiem horynieckim a Baszenką), gdzie w miejsce piasków gliny występują. Piaski te ciągną się od Kurnik, na Trościaniec i Niemirów aż po Radruż, a dalej po małej przerwie od Horyńca aż po Brusno Stare. Jestto niż typowy w całem tego słowa znaczeniu, przypominający zapadłe Nadbuże. Gdy jednak tam tylko sosna, tu sosna wraz z świerkiem tworzy zwarte drzewostany, do których w okolicy Niemirowa (Zapadyska) górska przyłącza się jodła, dosięgająca tu wdpd. kresu swego rozmieszczenia.

Z pod grubej pokrywy dyluwialnej całego tego obszaru nie odsłaniają się tu nigdzie starsze górotwory. U podnóża Roztocza tylko okruchowce litotamniowe wysunęły się aż po Kurniki, Niemirów, Radruż i Horyniec, jako utwory przybrzeżne na załomie płyty kredowej. Nadorwilowe iły tylko pod Wróblaczynem (przy folwarku) poniżej 300 m. n. p. m. są znane. Miazgę jednak wyżyny dyluwialnej dalszego ciągu jaworowskiej na pd. od Szczepłot, Zawadowa i Wierzbian (Nowiny) najprawdopodobniej tworzą już iły krakowieckie, odsłonięte tuż niedaleko na Koszarach (na mapie jaworowsko-gródeckiej) w bocznej dolinie potoku Rotezyn. Także i kierunek potoku „Zawadówka" jest niezawodnie w ścisłym związku z tektoniką tych iłów, najbliżej do zd. brzegu Roz-

tocza wysuniętych (odległość pomiędzy Zawadowem a Niemirowem wynosi tu niespełna 6 km.).

Pod Niemirowem (od pdzd.) opodal ujścia potoku Czerniawka do Smerdecha, biją źródła siarczane (Łazienki), na początku jeszcze obecnego stulecia słynne na całą okolicę. Źródła te są w związku, podobnie jak pod Szkłem, z iłami górnomioceńskimi i w równym pozostają stosunku do brzegu Roztocza. Od ostatniej odkrywki litotamniowych okruchowców są one zaledwie na 3 km. oddalone i tyleż od dyluwialnej wyżyny zawadowsko-jaworowskiej.

Na bliższą uwagę zasługują także śródleśne wądoły za Niemirowem, pomiędzy Słobodiakami a Szawarami. Wydobywano z nich dawniej rudę bagienną do wytapiania żelaza.

Głazy narzutowe występują tu liczniej tylko w pasie u podnóża Roztocza, najobficiej jednak w okolicy Radruża, Świdnicy i Brusna Starego. Największe bryły starokrystaliczne rozrzucone są na polach świdnickich (jedna z tych brył ma objętość 1·1 m. × 0·7 m. × 0·5 m.); tam gdzie piaski mają przewagę, są te głazy wogóle rzadsze; częściej zaś pojawiają się na glinach dyluwialnych lub glinkowatych piaskach.

Bełzec — Uhnów.

Sł. X, p. 3.

Mapę tę z wyjątkiem południowo-zachodniego jej kąta aż po granicę krajową zajmuje niż bugowy. Grzbiet Roztocza główny wkracza tu z mapy rawskiej, rozdzielony doliną bruśniańskiego potoku na dwa oddzielne pasma, z których jedno niższe przewija się samym rąbkiem zachodnim mapy aż poza Hutę Starą (Kamienna Góra 341 m., Złomy 344 m.) w kierunku pnzd. i to tworzy dalszy ciąg zd. brzegu Roztocza, drugie zaś wyższe pasmo, okrążające od wd. Brusno Stare ciągnie się od Lasowego, przez Chmiele i Sahanie, a kończy się ponad Hutą Starą „Wysokim Działem“ (394 m.). Zupełnie odosobnioną grupę wzgórzy, oderwanych od miazgi Roztocza, tworzą „Horaje“ pomiędzy Hutą Lubycką a Siedliskami, wśród których najwyższym punktem jest „Kruhły Horaj“ (395 m.). Główna oś tych wzgórzy ma kierunek pnzdzd.-pdwdwd.

Przeważna część mapy przypada na dorzecze Sołokii, wpadającej na mapie bełzecko-sokalskiej do Bugu, mała zaś tylko cząstka na Tanew, która poczynając się w załomie Roztocza pod

Hutą Starą wraz z dopływami od Woli Wielkiej, Łukawicy i Kadłubisk, zajmuje sam zachodni rąbek mapy i opuszcza ją dopiero pod Lipskiem (278 m.). Następnie poza granicami kraju wpada Tanew do Sanu.

W tej samej szeroko rozwartej dolinie, przerywającej skośnopoprzecznie Roztocze, pomiędzy Hutą Starą a Brusnem Starem, poczyna się Bruśnianka wpadająca na mapie lubaczowskiej do Wirowej.

Pomiędzy Roztoczem a Horajami ku Rawie Ruskiej, rozwiera się znowu szeroko rozwarta dolina Werchraty, której dnem przewija się Rata, mająca swe źródłowiska na Dahanach (294 m.) i w Lasowem („Dublin“). Dział wodny pomiędzy dopływami Sanu (potok bruśniański i Tanew), a Bugu (Sołokija i Rata) ciągnie się od Lasowego ponad Brusnem Starem, Hutą Starą (Wielki Dział), Hutą Lubycką (Kruhły Horaj), a samym już niżem od Kruhłego Horaja na Bienasówkę (330 m.), Chlewiska (296 m.), Brzezince (336 m.), Kadłubiska i Podleśną (335 m. Jedlina).

Ze względu na rozwój geologiczny i rzeźbę z nim ściśle połączoną cała ta mapa należy do dwu tylko dzielnic: *A.* Roztocze i *B.* Niż (Nadbuże i Nadsanie).

Roztocze, ograniczone tylko do pdzd. kąta mapy, ma ten sam charakter jak na mapie rawskiej. Brzeg zd. Roztocza przypada tu na linią pomiędzy Brusnem Starem a Kamienną Górą. Punkt 305 m. na zd. od Brusna Starego leży już u podnóża Roztocza, spłaszczającego się ku Nadsaniu. Na wd. zaś i pn. od głównej miazgi Roztocza i Horajów rozpościera się niż nadbużny, do którego pod względem budowy geologicznej należy jeszcze część Nadsania, a to całe dorzecze Tanwi po stronie pnwd. Roztocza. Dotąd bowiem sięga płyta kredowa, rozmyta w obszerne rumosze uhnowskie i bełzeckie, zachodzące jeszcze w okolicy Narola na pnwd. skrawek mapy płazowskiej.

Roztocze jest tu również jak na mapie rawskiej resztką pokrywy trzeciorzędnej, jaka się wobec potężnej erozyi lodnikowej w dzisiejszym swym kształcie utrzymała. Ku zachodniemu brzegowi również mają tu przewagę litotamniowe wapienie (Brusno Stare, Huta Stara), ku wd. zaś piaski trzeciorzędne, a dopiero na wyższych punktach litotamnia i warstwy ostrygowo-mszywiołowe (Horaje). Stoki i doliny na samem Roztoczu zajmują piaski dyluwialne wraz z głazami narzutowymi, tak miejscowymi jak zamiejscowymi (starokrystalicznymi). Sam grzbiet tylko na najwyższych swych punktach jest wolny od dyluwialnych piasków; wierzchnie warstwy trzeciorzędne są tu rozmyte w rumosze, narzutowych zaś głazów starokrystalicznych powyżej izohypsy 370 m. brak tu zupełny. Częstymi natomiast są otoczaki z miejscowego materyału przez wody dyluwialne wymyte (litotamniowe wapienie

i piaskowce). Miąższość warstw trzeciorzędnych na wd. skłonie Roztocza waży się tu pomiędzy 40—60 m.; kreda bowiem sięga tu znacznie poza izohypsę 330 m., a obniża się dopiero w samym kącie pdzd. pod Brusnem Starem. I tu jak na mapie rawskiej utwór trzeciorzędny osadził się na samym brzegu płyty kredowej. zapadającej ku zagłębiu sanowemu.

W budowie całego Nadbuża i dorzecza górnego Tanwi, geologicznie zaliczającego się jeszcze do Nadbuża, przeważny udział biorą tylko 1) kreda i 2) piaski dyluwialne, podrzędną zaś rolę odgrywają 3) gliny dyluwialne, występujące bliżej Roztocza tylko oderwanymi płatami (Mosty Małe, Hrebenne, Rzyczki); a tylko na pnwd. części mapy od Dynisk i Tarnoszyna ku granicy krajowej zajmują te gliny obszar znaczniejszy, przechodzący w glinową wyżynę mapy sokalskiej.

Najpotężniej rozwinęły się rumosze kredowe w zd. części niżu na zd. rawsko-bełzeckiego toru kolejowego powyżej izohypsy 300 m. Jestto wyżyna rumoszowa, gdzie kreda sięga do największej wysokości na niżu bugowym (Wola Wielka 341 m., Brzezince 336 m., Jedlina 335 m., Rudki 337 m.). Petrograficznie kreda ta różni się od niżowej na wd. od bełzeckiego toru kolejowego. Jest ona przeważnie piaskowata, szara, w litych występuje warstwach, tak że bywa łamana w braku innego kamienia do użytku budowlanego. W skamieliny, stosunkowo dobrze zachowane, jest bardzo bogata. Wierzchnie jej warstwy nie przechodzą w glinkę rumoszową, jak dalej ku wschodowi n. p. w okolicy Uhnowa, lecz są tylko z grubsza pokruszone i rozmyte w rumowisko przez wody lodnikowe, tworząc bezpośrednie podglebie urodzajnej ziemi. Często w przekopach i wąwozach widzieć można w tej kredzie szczeliny przebiegające w kierunku pnzd.-pdwd., mniej lub więcej równoległe do trzonu Roztocza (szczeliny tektoniczne). Szczeliny te są zapewne w związku z pierwotnem wydźwignięciem płyty kredowej. Występują one szczególnie wyraźnie w wąwozie drogi od Bełzca do Brzeziniec (poniżej punktu 321 m.). Ten sam kierunek szczelin mają wądoły i doliny rozwierające się ku potokowi „Krynica“ (Minokąt, Podleśna, Chyże), toż samo doliny drugorzędne pomiędzy Chlewiskami a Lubyczą i t. d.

Na tej wyżynie rumoszowej wszystkie doliny, tak główne Sołokii i Raty, jak boczne, i ku nim rozwierające się wądoły i załomy zajmują piaski dyluwialne typowo rozwinięte, przechodzące miejscami w charakterystyczne wydmy. Tymi piaskami weiska się tu wszędzie bór sosnowy z wmieszanymi świerkami, a na samej rumoszowej wierzchowinie tu i owdzie z Nadsania przerzuciła się przez Roztocze jodła, dosięgająca pomiędzy Bełzcem, Hrebennem a Siedliskami (Jalinka 265 m.) wschodniej granicy

swego rozmieszczenia. Trzyma się ona głównie kredowego podglebia rumoszowego.

Na wd. od doliny Sołokii i od bełzkiego toru kolejowego rzeźba niżu zupełnie jest odmienna, a zgodna już z dalszymi jego obszarami na mapie bełzko-sokalskiej i żółkiewskiej. I tu znaczne przestrzenie zajmują rumosze kredowe, ale do znacznie niższej sięgają izohypsy (około 250 m.). Kreda petrograficznym swym charakterem bardziej jest zbliżona do lwowskiej, mniej jest piaskowata, mniej twarda, a natomiast więcej jest ilasta i łatwiej rozmyciu przez wody dyluwialne ulega (gliny biało rumoszowe). I tu piaski dyluwialne znaczne zajmują przestrzenie, głównie jednakże w niższych, zapadłych częściach niżu, szczególnie zaś w obszernem zagłębiu erozyjnem pomiędzy Korniem, Machnowem, Rzyczkami, Michałówką, Żaborzem a Prodzukami. Pomniejsze płaty piasków występują na pn. od Uhnowa, pomiędzy Zastawiem a Korczowem pod Karowem i na pd. od Rzyczek i Hujcza. Płat ostatni na samym pd. rąbku mapy łączy się już z piaskami nad Ratą.

W rzeźbie wschodniej części tego niżu (na wd. od bełzeckiego toru kolejowego) główną rolę odgrywają dwa wały rumoszowe, z których jeden ciągnie się od Żurawic i Woli Korczyńskiej przez Machnów, Nowosiołki, Poddębce, Uhnów i Karów; drugi zaś od Rzyczek na Zaborze i Hujcze. Oba te wały mają kierunek pnzdzd.-pdwdwd. Nadto od Żurawic, przez Tymiatyska, Mosty Małe aż do Rawy Ruskiej, przewija się poprzeczny wał żurawicko-rawski. Sołokija płynie naprzód brzegiem zachodnim owego poprzecznego wału rumoszowego aż po Mosty Małe w kierunku pnpnzd.-pdpdwd., przecina go wpoprzek, wykręcając się przytem pod kątem prawie prostym na Kornie w kierunku pnwd. a następnie pomiędzy Wierzbicą a Uhnowem przedziera się znowu przez wał machnowsko-uhnowski. Dolina Sołokii z tego powodu po trzykroć się ścieśnia: raz pomiędzy Mostami Wielkimi a Hrebennem, drugi raz pomiędzy Wierzbicą a Poddębcami, a po raz trzeci pomiędzy Uhnowem a Zastawiem. Nadto pomiędzy Borzęką a Korczowem, samo koryto Sołokii przewija się dnem kredowem.

Erozyjne zagłębie pomiędzy Machnowem, Korniem, Michałówką a Żaborzem zajęte całe morenowymi piaskami, przeważnie pokryte borami sosnowymi z wmieszanym świerkiem, przypomina żywo podobne zagłębia niżowe nad Bugiem i jego dopływami aż po Brody i Złoczów. Naziom tego zagłębia waży się około izohypsy 220, gdy tymczasem zamykające je rumoszowe wały o kilkadziesiąt metrów są wyższe. Zagłębie to sprawia wrażenie wygasłego jeziora polodnikowego, którego resztkami są tu liczne bagna i moczary. Zagłębiem tem zwolna sączą wody bez jakiegokolwiek widocznego spadu. Tu i owdzie poczynające się potoczki nawet po utworzeniu stawków pomniejszych, jak n. p. w Mach-

nowie i Rzyczkach, wnet gubią się w piaskach lub moczarach, ciągnących się po obu brzegach Sołokii. Piaski te są rezerwoarami wody, która pod ich cienką pokrywą zbiera się na podłożu kredowem i jako zaskórna spływa bagniskami prawie z całego tego obszaru do Sołokii, a tylko na południowym rąbku od Iwanków i Hujcza ku Racie. Podobne ale mniejsze zagłębie erozyjne znajduje się pomiędzy Nowosiółkami a Uhnowem, tudzież pomiędzy Uhnowem, Karowem a Korczowem. Głazy narzutowe trzymają się tu głównie rumoszowego wału machnowsko-uhnowskiego.

A. Roztocze.

Niedźwiedzia, Lasowe, Chmiele. Dolina Raty już od Rawy Ruskiej znacznie rozszerzona, o dnie piaszczystem, ma stoki z rumoszowej kredy złożone. Dalej na tych rumoszach obustronnie się wznoszą ostrzej zarysowane lesiste działy Roztocza po Wielki Dział od pdzd., jak Horajów od pnwd. Od Stawyszcza doliną zwartą o gliniastych zboczach wychodzimy na rumoszową wyżynę trzeciorzędną, ciągnącą się od Niedźwiedziej ku Lasowej. Stoki zd. tej wyżyny opadają stromo kilkoma przyczołkami ku dolinie „Dublin“, głęboko pod sam grzbiet Roztocza wciętej. Górą idą tu litotamniowe wapienie, dołem piaski trzeciorzędne, pod którymi tak w Lasowem, jak przy drożynie do Chmiela odsłania się kreda lekka tufowata z bardzo licznemi skamielinami. Blizko punktu 360 m. znajdują się tu liczne kamieniołomy w piaskowatym wapieniu litotamniowym, bardzo twardym i zwięzłym, używanym do wyrobu kamieni młyńskich.

W samych Chmielach, przysiołku Brusna Starego, zabudowanym w debrze bocznej na zd. stoku głównego grzbietu Roztocza, ponad kredą bezpośrednio występują malachitowo-zielone piaski trzeciorzędne bezskamielinowe. I tu zachodnie stoki Roztocza asymetrycznie są zbudowane z znamiennymi przyczołkami, skierowanymi ku pnzd. aż po Hutę Starą. Dno zaś doliny potoku bruśniańskiego zajmują same tylko morenowe piaski z narzutniakami starokrystalicznymi.

W Hucie Starej odsłaniają się potężnie rozwinięte wapienie litotamniowe, eksploatowane tu do wypalania wapna (między Sahaniem a Wielkim Działem). Z skamielin w tych wapieniach zanotowałem tylko: *Monodonta angulata* E., *Venus cincta* E., *Ostrea cochlear* Poli i *Serpula* cf. *gregalis* E.

Wielki Dział (394 m.). Ponad Hutą Starą od pnwd. kończy się grzbiet Roztocza Wielkim Działem, obok Kruhłego Haraju (395 m.) najwyższem wzgórzem na całej tej mapie. Zdala już widne są białe piaski, obnażone częściowo na pd. stokach tego wzgórza. Powyżej rozwinęły się litotamniowe okruchowce i zle-

pieńce ostrygowe, sięgające aż do samego grzbietu. Są one częściowo wyruszone z pierwotnego swego położenia, a na samej powierzchni gładko spłókane przez strumienie wód napierającego od pnzd. lodowca. Na samej wierzchowinie Wielkiego Działu brak wszelkich starokrystalicznych narzutniaków, które dopiero o 20—30 m. poniżej na stokach (jak n. p. na przełęczy pomiędzy Hutą Starą a Dabanami) występują. Natomiast otoczaki okruchowca litotamniowego są w tej wysokości jedynymi narzutniakami „miejscowymi„.

Przeciwległe zbocze doliny bruśniańskiej i Tanwi aż po Złomy, stosownie do prawa asymetryi są łagodnie pochylone. Grzbiet Roztocza nie zarysował się tu tak wyraziście, jak po przeciwnem zboczu, lecz rozmyty przez wody lodnikowe i przysłonięty piaskami dyluwialnymi w kilku tylko zaznaczył się garbach działowych, n. p. Kamienna Góra (341 m.), wzgórze nad Borkiem (351 m.) i ponad Złomami (344 m.), gdzie zarazem tuż przy brzegu mapy występują rumosze trzeciorzędne wraz z licznie nagromadzonymi narzutniakami starokrystalicznymi. W tem też miejscu wkracza Roztocze już na mapę Płazowa.

Horaje. Izolowane to pasmo wzgórzy, przedzielone doliną Raty i Tanwi od miazgi Roztocza (analogicznie Wołkowicy pod Rawą Ruską) jest zarazem najdalej ku pnwd. na tej mapie wysuniętą resztką trzeciorzędnej pokrywy. Główna oś tych wzgórzy przebiega równolegle do górnego biegu Raty w kierunku pnzd.-pdwd. Na zd. część tego pasma przypadają najwyższe wzniesienia i ku tej też stronie jego wypustki porozdzielane głęboko wkrojonemi debrami zwykle nagle opadają.

W skład tego wzgórza wchodzą piaski i piaskowce, jako ogniwo dolne, a wapienie litotamniowe jako ogniwo górne. Pomiędzy Monasterem a Górnikami gruboziarnisty, zwięzły piaskowiec erwiliowy bywa w kilku kamieniołomach na kamień młyński eksploatowany.

W kamieniołomie „pod Górami“ ponad tym piaskowcem młyńskim odsłania się cały szereg warstw górnolitotamniowych, naprzemianległych z cienkiemi warstewkami iłów zielonawych z fauną właściwą temu poziomowi, a złożoną z kilku następujących skamielin: *Monodonta angulata* E., *Venus cincta* E., *Cardita rudista* Lam., *Pecten elegans* Andrz., *Pecten Wolfi* Hilb., *Ostrea cochlear* Pol., *Serpula* cf. *gregalis* E. W ostatniej zaś warstewce tychże iłów występują znamienne dla samego erwiliowego poziomu: *Ervilia pusilla* Phil. i *Modiola Hoernesi* Rss. Poniżej tych iłów sam już tylko piaskowiec młyński aż do dna kamieniołomu jest odsłonięty. Zawiera on również zrzadka rozrzucone erwilie. Miąższość cała litotamniowych wapieni naderwiliowych wynosi około 6 m.

Powyżej wapieni litotamniowych idą piaskowato-wapienne okruchowce litotamniowo-mszywiołowe, tworzące najwyższe ogniwo tutejszego trzeciorzędu. Z tych warstw zanotowałem następujące skamieliny, charakteryzujące je jako piątro naderwiliowe:

Monodonta angulata E.
Vermetus intortus Lam.
Pecten Wolfi Hilb.
" *elegans* Andrz.
Serpula cf. *gregalis* E.,

a obok nich okruchy litotamniów, mszywioły liczne i tabliczki jeżowców. Na sąsiednim przyczołku przy drodze do kamieniołomów „pod Górami" w piaskowcach występują:

Trochus patulus Brocc.
Ervilia pusilla Phil.
Venus cincta E.
Pectunculus pilosus L.
Pecten gloria maris du Bois.
Ostrea cochlear Poli,

w wapieniach litotamniowych zaś:

Monodonta angulata E.
Lutraria oblonga Chem.
Venus cincta E.
Cardita rudista Lam.
Pecten sp.
Ostrea cochlear Poli.

W najwyższych poziomach są te okruchowce wapienne, dziurkowate i jak na samym wierzchołku Kruhłego Horaju złożone z samych prawie ułomków skorupek przegrzebkowych i ostrygowych, otoczonych okruchów litotamniowych, mszywiołów i t. d., tudzież rurek wermetusowych (*Vermetus* cf. *intortus* Lam.). Okruchowce te całym swym wyglądem dowodzą swego powstania w ostatniej chwili wygasającego na tym obszarze morza trzeciorzędnego (utwór mieliznowy).

Pod Hutą Lubycką w samym spągu na zboczu doliny głęboko popod Kruhły Horaj od zd. wkrojonej, występują pod piaskowcami litotamniowe zlepieńce ostrygowe. Dnem tej doliny wtargnęły piaski dyluwialne, w samej Hucie Lubyckiej rozwiane w wydmę typową. Owe zlepieńce ostrygowe, leżące w znacznie

niższym poziomie od piaskowców młyńskich, zaliczyć musimy już do ogniwa poderwiliowego.

Gruszki. Na północ od Kruhłego Horaja wybiega rumoszowa wypustka trzeciorzędna o grzbiecie płaskowyżowym. Tak od Rudek jak Gruszek, stoki tej wypustki prawie aż poza izohypsę 340 m. tworzy kreda, tak że miąższość trzeciorzędu w tem miejscu zaledwie kilkanaście metrów wynosi. Istnieje tu cały szereg kamieniołomów, eksploatowanych na szuter drogowy.

Samą górą leżą *a)* wapienie drobnolitotamniowe, naprzemianległe z iłami wapnistymi, przechodzące ku dołowi w *b)* piaskowce, a w samym spągu w *c)* piaski żółte, rozwinięte już bezpośrednio na kredzie, a reprezentujące mocno zredukowane ogniwo poderwiliowe. Fauna litotamniowych wapieni i piaskowców charakteru naderwiliowego, składa się tu z form następujących:

Cerithium deforme E.
Monodonta angulata E.
Trochus patulus Brocc.
Venus cincta D.
Cardita rudista Lam.
Pectunculus pilosus L.
Pecten elegans Andrz.
Ostrea cochlear Poli.

Ku Siedliskom obniża się pasmo Horajów zwolna (Mrzygłody 355 m., Diłok 352 m., Horaj 353 m., nad Szerokiem 340 m.), a kończy się dopiero w samych Siedliskach nad Bożykami, przysiołkiem Hrebennego. Na przedłużeniu osi tego pasma po prawej stronie doliny siedliskiej tuż nad gościncem bełzkim wznosi się odosobniony wzgórek „Kiczera“ (318 m.), złożony z piasków trzeciorzędnych, przechodzących po stokach w piaski dyluwialne, a ostro odcinających się od rumoszów kredowych hrebennowskich. Na wierzchołku zalesionego tego wzgórza (chomca) z kilku próbnych dołów wydobyto także wapień drobnolitotamniowy, znajdujący się tu jednakże już na drugorzędnem złożysku.

B. Niż.

Już w ogólnym poglądzie na tę mapę staraliśmy się tak plastykę, jak budowę niżu dokładnie skreślić, wyróżniając na nim dwa pod względem rzeźby odmienne obszary: *a)* zachodni, rozwinięty na zd. od Sołokii aż po Roztocze i *b)* wschodni, obejmujący całą część mapy aż po jej brzeg wschodni i południowy.

Obszar zachodni zajmują rumosze kredowe, sięgające daleko poza izohypsę 330 m., w niektórych okolicach nawet od 340—

350 m., wraz z piaskami, ścielącymi się tylko dnem wązkich dolin i deber w te rumosze wkrojonych. Glina dyluwialna piaskowata jest tu tylko do kilku mało znacznych płatów ograniczona, z których największy znajduje się pomiędzy Hrebennem a Siedliskami. Jestto wyżyna rumoszowa rozryta stosunkowo głębokiemi dolinami i debrami, o naziomie wielce nierównym, pagórkowatym, słabo nawodniona, czego dowodem są liczne suchodoły, rozwierające się tak ku Tanwi, jak ku Sołokii. Wszędzie, gdzie piaski się rozścielają, sosna wraz z świerkiem wciska się aż po stoki tej wierzchowiny, po zboczach zaś rumoszowych jodła znajduje odpowiedne dla siebie podglebie. Stary bór jodłowy porasta dziś jeszcze wierzchowinę rumoszową na Podleśnej (Jedlina 335 m.).

Na uwagę zasługują tu także liczne zamknięte jeziorka śródleśne pomiędzy Kadłubiskami a Bełzcem na Szabałówce i Minokącie po obu stronach drogi wiodącej z Bełzca do Narola. Znajdują się one wśród piasków na dnie doliny narolsko-bełzeckiej i to na samym dziale wodnym, pomiędzy Sanem a Bugiem. Jedno tylko z tych jeziorek jest zarazem początkiem potoku „Krynica", przepływającego Bełzec a wpadającego pod Netrebą do Sołokii.

Kreda na tym obszarze ma ten sam charakter, jak na mapie rawskiej i grodeckiej wzdłuż całego Roztocza. Jest ona przeważnie piaskowata, w wierzchnich warstwach często tufowata (pas kredy piaskowato-ilastej). Znajduje się ona tu już blizko swego brzegu zachodniego, gdzie nagle, ale już na sąsiedniej mapie Płazowa, zapada ku zagłębiu sanowemu. Po obu zboczach doliny Tanwi aż po Lipsko i Narol jest tu kreda jeszcze wysoko wzniesiona (Jędrzejówka 321 m., Lipie 315 m.).

Obszar wschodni (na wd. od bełzeckiego toru kolejowego) jest już typowym niżem, takim samym, jak sokalski i żółkiewski. Pod względem rzeźby obszar ten znacznie się różni od zachodniego. Doliny szeroko rozwarte, zajęte piaskami morenowymi przechodzą w jednostajne równiny, zajęte moczarami i błotami z znamiennemi grzędami, utworzonemi z polodnikowych odsepów piaskowych (duny). Wały rumoszowe, zamykające te doliny znacznie są niższe od zachodniej wierzchowiny rumoszowej. Najwyższe punkty na tych rumoszach przypadają bliżej toru bełzecko-rawskiego (Żurawce 305 m., Machnów 288 m., Szubary 276 m.), zwykle jednak ważą się pomiędzy 270—250 m. W pnwd. części tego obszaru od Dynisk i Tarnoszyna aż po granicę krajową rozwinęły się gliny dyluwialne, przechodzące już w czarnoziem wyżyny bełzko-sokalskiej. W tej też części naziom niżu wznosi się niemal do izohypsy 250 m.

Kreda tworząca tutejsze rumosze, a odkrywająca się także często z pośród piasków niżowych jest znowu więcej zbliżona do lwowskiej. Jest ona bardziej wapnista i częściej przechodzi w białą

glinę rumoszową, wytworzoną działaniem dawniejszych wód lodnikowych (pas kredy wapnisto-ilastej), jak to n. p. pod Zaborzem w okolicy Uhnowa i Korczowa widoczna.

Narzutowe głazy tak starokrystaliczne, jak osadowe miejscowego pochodzenia ograniczają się głównie do wału żurawicko-uhnowskiego. Najliczniej występują one na polach nowosielskich (Nowosiołki Kardynalskie i Przednie), tudzież pomiędzy Uhnowem a Karowem (Józefówka, Pola u ściany i t. d.), gdzie miejscami istne tworzą żwirowiska. Największy głaz starokrystaliczny (0·75 m. × 0·70 m. × 0·50 m.) znajduje się w samym Karowie na brzegu wydmy (przed chatą wieśniaka Mazura), wydobyty z piasków przy kopaniu studni. Część drogi pomiędzy Michałówką a Uhnowem wyszutrowano tymi narzutniakami. Najpospolitsze między nimi są różowe dalakwarcyty tudzież krzemienie. Samym pdwd. skrawkiem tej mapy przewija się zarazem granica starokrystalicznych głazów narzutowych od Hujcza na Iwanki.



Z Atlasu geologicznego Galicyi wyszły poprzednio:

Zeszyt I, kart cztery. Monasterzyska, Tyśmienica-Tłumacz, Jagielnica-Czernelica, Zaleszczyki, przez Dra A. Altha i Fr. Bieniasza. Cena wraz z tekstem 8 złr.

Zeszyt II, kart sześć. Nadwórna, Mikuliczyn, Kuty, Żabie, Krzyworównia, Popadia Hryniawa, przez Dra R. Zubera. Cena wraz z tekstem 5 złr.

Zeszyt III, kart cztery: Oświęcim-Chrzanów-Krzeszowice, mapa ogólna i mapa szczegółowa, Kraków, mapa ogólna i mapa szczegółowa, przez Dra S. Zarecznego. Cena wraz z tekstem 6 złr.

Zeszyt IV, kart pięć. Tuchla, Dolina, Ökörmezö, Porohy, Brustura, przez Dra E. Habdank Dunikowskiego. Cena wraz z tekstem 4 złr.

Zeszyt V, kart cztery: Biała-Bielsko, Żywiec-Ujsoły, Maków, Rabka-Tymbark, przez Dra W. Szajnochę. Cena wraz z tekstem 3 złr.

Zeszyt VI, kart pięć. Grybów-Gorlice, Muszyna, Jasło-Dukla, Ropianka, Lisko, przez Dra W. Szajnochę. Cena wraz z tekstem 5 złr.

Zeszyt VII, kart siedm: Steniatyn, Radziechów, Szczurowice, Kamionka Strumiłowa, Brody, Busk-Krasne, Złoczów, przez M. Łomnickiego. Cena wraz z tekstem 5 złr.



WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

TEKST DO ZESZYTU JEDENASTEGO

Arkusze: Wadowice (sł. II, p. 5), Wieliczka i Myślenice (sł. III, p. 5), Bochnia i Czchów (sł. IV, p. 5), Nowy Sącz (sł. IV, p. 6).

PRZEZ

Dr. WŁADYSŁAWA SZAJNOCHĘ
PROF. UNIW. JAGIELL.



W KRAKOWIE
NAKŁADEM AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.
1903.



WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

Mapa „Wadowice“ będzie później dodaną każdemu nabywcy zeszytu XI. za okazaniem tej kartki.



W KRAKOWIE
NAKŁADEM AKADEMII UMIEJĘTNOSCI
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.
1902

Kraków 1902. — Drukarnia Uniw. Jagiell. pod zarządem Józefa Filipowskiego.

WSTĘP.

Okolice objęte tekstem niniejszym, a przedstawione częścią na czterech arkuszach (Wadowice, Wieliczka, Bochnia i Nowy Sącz) zeszytu XI, częścią na dwóch arkuszach (Maków i Rabka) dawniej już wydanego zeszytu V, badane były przez piszącego te słowa w różnych latach od r. 1884 począwszy, a mianowicie ark. Maków w r. 1885, ark. Wadowice w r. 1893, ark. Rabka w r. 1884 i 1885, arkusz Wieliczka w r. 1884 i 1894. ark. Nowy Sącz w latach 1889, 1891 i 1896, arkusz wreszcie Bochnia w r. 1895. Badania te prowadzone o ile możności starannie i dokładnie, ale przecież w różnych warunkach czasu i zdrowia, nie zawsze, pomimo późniejszych jeszcze wielokrotnych rewizyi i reambulacyi pojedynczych punktów, przyniosły zupełny, pożądany rezultat co do rozdzielenia wszystkich karpackich poziomów i co do rozjaśnienia wszystkich tektonicznych i stratygraficznych zagadnień, w tych okolicach szczególnie zawiłych. Świadomość tych licznych braków w dotychczasowej naszej znajomości budowy geologicznej owych okolic była też powodem opóźnienia aż do teraz niniejszego opisu, który, chociaż mógł się nieraz opierać na szczegółowych i tak cennych nowszych monografiach prof. Niedźwiedzkiego, dr. Tietzego i prof. Uhliga, bynajmniej nie może i nie chce uchodzić za ostatnie słowo co do geologii okolicy Wadowic, Wieliczki i Bochni.

Teraz okazuje się coraz wyraźniej, iż te braki może dopiero okolicznościowo, przez przypadkowe niejako odkrycie potrzebnych skamielin lub przez głębsze wiercenia dałyby się tylko usunąć i stąd też niepodobna było dłużej zwlekać z wydaniem map i tekstu, który chociaż pod niejednym względem bardzo niekompletny, może nie będzie przecież bez pewnej wartości. Zadaniem opisu tego było jak najściślejsze przedmiotowe przedstawienie, a więc i wszelka polemika z obcemi zdaniami, chociażby one były już w literaturze zaznaczone i zachowane, musiała tutaj być wykluczoną zupełnie. Gdzie dane zdanie którego z licznych autorów, jacy o tych okolicach już dawniej byli pisali, nie zostało w niniejszym tekscie omó-

wionem, tam przemilczenie takie nie nastąpiło ani z nieświadomości ani z zamiaru ignorowania obcych zapatrywań, lecz dla braku argumentów przemawiających za bezwzględnem przyjęciem tego obcego zdania. W tem znaczeniu tekst niniejszy rozumieć należy.



Najważniejsze prace odnoszące się do opisanego obszaru są: z dawniejszych, podstawowe Hoheneggera, Fallaux i Römera, t. j.

Hohenegger L. Geognostische Karte der Nordkarpathen in Schlesien und den angrenzenden Theilen von Mähren und Galizien. Gotha 1861.

Hohenegger L. und Corn. Fallaux. Geognostische Karte des ehemaligen Gebietes von Krakau mit dem südlich angrenzenden Theile von Galizien. (Denksch. d. Wien. Akad. d. Wissen. Band XXVI, Wien 1866).

Dr. Römer Ferd. Geologie von Oberschlesien. Atlas i mapy. Breslau 1870;

z nowszych:

Dr. Alth Alojzy. Stosunki topograficzno-geologiczne kolei Tarnowsko-Leluchowskiej (Spraw. Kom. Fizyogr. Kraków. Tom XI, 1877).

Dr. Dunikowski Emil. Studya geologiczne w Karpatach. Część I. Karpaty powiatu Wadowickiego. (Kosmos. Tom X. 1885).

Dr. Dunikowski Emil. i H. Walter. Geologiczna budowa naftonośnego obszaru zachodnio-galicyjskich Karpat. (Kosmos. Tom VII. Lwów 1882).

Dr. Grzybowski Józef. Otwornice czerwonych iłów z Wadowic. (Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Akad. Umiej. Kraków, Tom XXX. 1896).

Niedźwiedzki Jul. Beitrag zur Kenntniss der Salzformation von Wieliczka und Bochnia sowie der an diese angrenzenden Gebirgsglieder. Lemberg 1883—1891.

Niedźwiedzki Jul. Zur Geologie von Wieliczka. Lemberg 1892.

Niedźwiedzki Jul. Przyczynek do geologii pobrzeża karpackiego w Galicyi zachodniej. (Rozpr. Wydz. mat.-przyrodn. Akademii Umiej. Tom XXIX. Kraków 1894).

Dr. Tietze Emil. Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau. (Jahrb. d. Geolog. Reichs. 1887).

Dr. Tietze. Meinungsdifferenzen bezüglich der Bildungen südlich von Krakau. (Tamże 1889).

Dr. Tietze. Einiges über die Umgebung von Wieliczka. (Verhand. Geol. Reichs. 1890).

Dr. Tietze. Exotische Blöcke bei Bachowice. (Jahrb. Geolog. Reichs. 1891).

Dr. Tietze. Ein Ausflug nach Mietniów. (Tamże 1891).

Dr. Tietze. Die Ergebnisse zweier Bohrungen in d. Nähe von Wieliczka. (Tamże 1891).

Dr. Tietze. Zur Litteratur über Wieliczka. (Tamże 1891).

Dr. Uhlig Victor. Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen. I Theil. Die Sandsteinzone zwischen dem penninischen Klippenzuge und dem Nordrande. (Jahrb. Geol. Reichs. 1888).

Obszar opisany w tekscie niniejszym należy do dorzeczy trzech rzek karpackich: Skawy, Raby i Dunajca. Prawie cały bieg Skawy, prócz małej tylko przestrzeni tuż przed samem jej ujściem do Wisły, przypada na arkusze Maków i Wadowice, oraz na południowo-zachodnią część arkusza Rabka-Tymbark, gdzie koło Spytkowic i wsi Skawy leżą jej źródłowiska. Cały górny i średni bieg, oraz znaczna część dolnego biegu Raby aż po wsie Proszówki i Wygodę na północ od Bochni wchodzi w obręb trzech arkuszy Rabka, Wieliczka i Bochnia i tutaj koło Proszówek i Wygody leży najniższy punkt całego wogóle opisanego obszaru, dochodzący nad brzegiem Raby koło karczmy Wygody zaledwie do 199 m.

Dunajec tylko w swym średnim biegu od Tylmanowej i Łącka aż po Wielką Wieś koło Wojnicza wkracza w arkusze Nowy Sącz i Bochnia i najniższy tam punkt doliny Dunajca: 206 m. poniżej Wielkiej Wsi odpowiadą dobrze tak najniższemu punktowi Uszwicy: 209 m. koło Maszkiewic poniżej Brzeska jak i najniższemu punktowi doliny Wisły: 209 m. poniżej ujścia Skawinki do Wisły na arkuszu Wadowice. Najwyższe natomiast wzniesienia całego zbadanego obszaru leżą na arkuszu Maków w potężnym trzonie Babiej Góry dosięgającej w głównym szczycie wysokości 1725 m. Sąsiednie jej szczyty Policy (1367 m.) i Mądralowej (1170 m.) są bądź wyższe, bądź prawie równe wysokim grzbietom okolicy Rabki, Tymbarku, Limanowej i Nowego Sącza, gdzie na obszarze arkusza Rabki najwyższymi punktami są: w jednem długiem pasmie leżące szczyty Niedźwiedź (1311 m.), Jaworzyna (1288 m.) i Górcz (1229 m.), na arkuszu zaś Nowy Sącz w południowej części szczyty Modyń (1032 m.), Cichoń (929 m.) i Suchy Groń (945 m.), a w północnej niższe już a również w jednem pasmie leżące grzbiety: Sałasza (909 m.), Jaworza (921 m.) i Chełmu (793 m.).

Przejście z doliny Wisły ku południowi, ku grzbietom Babiej Góry i Policy o wiele powolniejszem jest i łagodniejszem niż przejście z równiny nad Sołą ku Karpatom na arkuszu zachodnim Biała-Bielsko, gdzie niemal bezpośrednio z lekko pagórkowatej równiny koło Wilamowic, Kęt i Osieka, dochodzącej średnio wysokości tylko 300 m. wznoszą się wyniosłe i strome grzbiety Koziego Lasu i Kiczery do 800 lub powyżej 800 metrów. Tutaj, na arkuszu Wadowice, Karpaty sięgają dalej ku północy w nizkich wprawdzie ale wyraźnych pagórkach i pasmach Mrowiej Góry (382 m.), Trawnej Góry (421 m.), Drabosza (435 m.) i Moczurki (440 m.) i chociaż dyluwium w większych masach zasłania przeważną część brzegu karpackiego, to przecież nie ulega wątpliwości, iż on zbliża się tutaj bardzo blisko pod miazgę krakowskiego jurasu na odległość (np. ostatniej ku północy odkrywki karpackiej na górze Drabosz nad Benczynem i skał jurajskich pod Czernichowem) zaledwie 6 do 7 kilometrów. Niewiele może większa, zaledwie także 6 do 7 kilometrów, odległość

[illegible] jest Ferdynand Römer w r. 187[illegible] [illegible] Karpaty [illegible] Na arkuszu [illegible] Karpatami a [illegible] Brzeskiem [illegible] Cała [illegible] Brzeskiem [illegible] Mysznego [illegible] Trepia na południu czyli cały [illegible] arkusza [illegible] przedstawia lekko [illegible] [illegible] ku wschodowi przebiega[illegible] [illegible] średnia rzadko przenosi w pó[illegible] [illegible] 400 m., w południowej 450 [illegible] [illegible] Kobylej 615 m. i Kamiennej Góry [illegible] [illegible] od Rzegociny stanowią wyniosłejsze [illegible] obszar sądecki z niższą o wiele [illegible] [illegible] Lipnicy. Rajbrota i Czchowa. Arkusz [illegible] obszar [illegible] bardzo górzysty. W północnej jego części [illegible] 952 m., Lubogoszcza 967 m., Śnieżnicy [illegible] Łopienia 1023 m. i Mogilicy 1171 m., w [illegible] zaś [illegible] 1027 m., Niedźwiedzia 1311 m. i [illegible] 1229 m. [illegible] najwyższych wogóle wzniesień całych Karpat zachodniej Galicyi. Na arkuszu Nowy Sącz szczególnie w [illegible] niższe występują już pasma i grzbiety. Długie [illegible] ku południowemu wschodowi wygięte pasmo Szalasza 969, [illegible] 921 i Chełmu 793 m.), mniej więcej równolegle [illegible] dalej ku południowi wysunięte pasmo Modynia (1032) i [illegible] 866 m.), tudzież grzbiet Suchego Gronia (965 m.) już tuż przy granicy południowej arkusza leżący, to są najwyższe wzniesienia tego obszaru sądeckiego, wśród którego ciekawą i odrębną rolę odgrywa głęboka kotlina rozciągająca się między Starym i Nowym Sączem i okazująca niewielką wysokość zaledwie 275 do

315 m. n. p. m. Kotlinę tę można uważać za dawne łożysko dyluwialnego na 30 do 40 m. głębokiego jeziora, w którem Poprad i Dunajec składały materyał tatrzański i karpacki w formie wielkich, różnorodnych i dobrze zaokrąglonych żwirów. Jezioro to dyluwialne kształtu wydłużonej elipsy było w każdym razie orograficzną i hydrograficzną pozostałością z dawnego mioceńskiego głębokiego a wązkiego fiordu, który wcinał się tutaj daleko wgłąb Karpat, jak świadczą o tem węgiel brunatny zawierające mioceńskie warstwy koło Nowego Sącza, Niskowej i Podegrodzia. Czy fiord ten mioceński doliną dzisiejszego Dunajca łączył się może z miocenem podtatrzańskim również węglonośnym z pod Czarnego Dunajca, powiedzieć dzisiaj jeszcze na pewno nie możemy, nie jest to wszakże, pomimo tak znacznej odległości i pomimo tak bardzo wązkiego i krętego biegu Dunajca, bynajmniej niemożliwem, gdy porównamy dzisiejsze fiordy Norwegii, wrzynające się tak bardzo daleko i w tak skomplikowanym nieraz przebiegu wgłąb starokrystalicznego stałego lądu.

Na południe od kotliny sądeckiej ciągnie się szerokie i lesiste pasmo dotykające ku południowi już Pienin i które na obszarze arkusza Nowy Sącz tak na zachodzie w szczytach Twarogiej Góry (845 m.) i Suchego Gronia (945 m.), jak na wschodzie w grzbiecie Ostrej Góry (838 m.) nie podnosi się zbyt wysoko, gdy natomiast na przytykającym arkuszu Szczawnica grzbiety Lubienia (1211 m.), Skałek (1168) i Radowej (1265 m.) są wogóle najwyższemi wzniesieniami w tej pogranicznej części Galicyi i Węgier.

W obszarze opisanym w tekscie niniejszym z płodów kopalnych tylko sól wydobywana w sławnych kopalniach Wieliczki i Bochni ma wielkie znaczenie górnicze i ekonomiczne. Obie te prastare kopalnie odgrywały w górnictwie polskiem w ciągu 8 wieków ogromną rolę i dzisiaj jeszcze żywot ich zapewniony jest na długie lata, gdy zwłaszcza wiercenia dokonane na zachód od Wieliczki wykazały dalszy i potężny zasięg złoża solnego.

Kopalnie siarki w Swoszowicach datujące się co najmniej od r. 1598 zaniechane zostały po przeszło trzywiekowem istnieniu w r. 1884 wskutek nieopłacania się odbudowy tamtejszych siarkonośnych margli i przemożnej konkurencyi siarki sycylijskiej na targu światowym. Obecnie pozostały w Swoszowicach tylko wody siarczane, które jako lecznicze używają wprawdzie niedalekiego lecz zasłużonego rozgłosu.

Karpackie rudy żelazne wydobywane dawniej, chociaż w małych zawsze ilościach aż do r. 1890 w okolicach Wadowic i Suchej, tj. np. w Harbutowicach, Witanowicach, Kalwaryi i Krzeszowie straciły dzisiaj dla zbyt nizkiej zawartości procentowej żelaza

i zbyt małej grubości pokładów prawie zupełnie na znaczeniu i kopalnie te [1]) powoli jedne po drugich opuszczone zostały.

Węgle brunatne, znane od dawna w mioceńskich iłach koło Nowego Sącza i Podegrodzia nie doczekały się dotąd, prawdopodobnie dla zbyt małej miąższości pokładów, jakiejkolwiek odbudowy górniczej i o wartości ich dzisiaj jeszcze dla braku głębszych wierceń w tych okolicach, ostatniego słowa wypowiedzieć nie można. Inaczej rzecz się ma z olejem skalnym, wydobywanym w kilku punktach na północny zachód i wschód od Nowego Sącza, a przedewszystkiem w Klęczanach. Doskonały istotnie gatunek tamtejszego jasnego, różowego oleju był powodem, iż kopalnie w Klęczanach, jedne z najstarszych wogóle w Galicyi i starannie eksploatowane, miały lata świetnego powodzenia, chociaż ilości wydobywanego oleju nigdy wielkiemi, w dzisiejszem pojęciu, nie były. Po otwarciu tak bogatych kopalni oleju w Potoku, Schodnicy i Borysławiu posiadają Klęczany dzisiaj miejscowe tylko znaczenie, chociaż za zupełnie wyczerpane uważać ich jeszcze nie można. Z materyałów budowlanych piaskowce wydobywane w bardzo wielu punktach, tak podczas budowy linii kolei transwersalnej, jak i dzisiaj jeszcze, np. koło Dobczyc, Suchej, Wiśnicza lub Nowego Sącza, oraz białojurajskie wapienie, łamane koło Inwałdu i Andrychowa zasługują na wzmiankę, chociaż ich zbyt jest niemal wyłącznie miejscowym, bez większego w dalsze strony wywozu. Ze źródeł mineralnych obok wód siarczanych w Swoszowicach i mniej znanych solanek w Lesie Bieśnickim koło Zakluczyna i w Woli Dębińskiej koło Bochni tylko solanki jodowe w Rabce używają wielkiej i zasłużonej sławy i bywają wyzyskiwane na wielką skalę.

Gleba wreszcie opisanych w tekscie niniejszym okolic, bogatsza tam, gdzie gliny lössowate na Podkarpaciu lub w kotlinie sądeckiej przykrywają starsze utwory, uboga natomiast bardzo w wyższych, ponad 500 m. dochodzących, przeważnie leśnych obszarach, jest pomimo swych braków starannie bardzo uprawianą i rolnictwo stanowi wogóle znaczną w tych stronach podstawę bytu ekonomicznego.

[1]) Porówn. dr. Wł. Szajnocha. Płody kopalne Galicyi. Część I. Lwów 1893, str. 85 i następ.



ROZDZIAŁ I.

Dolina Skawy od źródeł i Spytkowic do Zatora.

Skawa powstaje z połączenia kilku potoków spływających od Spytkowic i od granicy węgierskiej ze stoków północnych Łysej Góry (805 m.) i Wielkiego Lasu (869 m.) w bezpośredniem sąsiedztwie źródłowisk Raby.

Okolica ta graniczna, wprawdzie bezleśna lecz dyluwiami zawalona i miejscami bagnista nie posiada wyraźniejszych odkrywek w litej skale i w jednym tylko punkcie w łożysku Skawy koło folwarku we wsi Skawie widzi się pod pokrywą dyluwialnych glin. grubą na jakie 10 m., gruboułuwicony, lity piaskowiec z biegiem h. 5 Pn 50^{0}, a tenże sam żółtawy i marglowaty z gliniastemi wkładkami piaskowiec napotyka się często bez wyraźnego ułożenia przy drodze ze Spytkowic ku karczmie Wysoka. Przy punkcie mierniczym 515 m. drogi prowadzącej ze Spytkowic do Jordanowa wychodzą na wierzch bardzo wyraźne piaszczyste łupki marglowe, idąc zaś stąd wprost ku północy widzi się na północnym stoku grzbietu bez nazwy (635—655 m.) czerwono-żółtawe, sypkie iły łupkowe w cienkich ławicach z małemi wkładkami drobnoziarnistego, czerwonawo-szarego piaskowca i z biegiem h. 6·50 Pd 32^{0} i te same łupki z częstemi rdzawemi plamami okazują później parę wygięć z północnym upadem. Dalej poniżej okazują się wielkie ławy piaskowców z południowym upadem lecz niewyraźnym biegiem, a piaskowiec jest jasno-szary, drobnoziarnisty, sypki, zwietrzały. Przy pierwszych domach Malejowej już w pobliżu Skawy widać w głębokim jarze, po zachodniej stronie drogi, dobrze odłonięte piaskowce z wkładkami ilastych margli i pozornym północnym upadem, a szczególnie dobre odkrywki przedstawia tutaj trasa kolejowa w pobliżu stacyi Jordanów i w dalszym ciągu ku Osielcowi. Przy wjeździe do Jordanowa sterczą koło karczmy Poczekaj potężne warstwy piaskowca a w samem mieście, nawet po północnej stronie, widać wszędzie wychodzące na powierzchnię wielkie warstwy popękanych piaskowców. Pójdźmy teraz trasą kolejową, a zarazem doliną Skawy z Jordanowa przez

Osielec i Maków do Suchej, a uzyskamy dobry przekrój prawie podłużny i w niewielu punktach tylko i niezupełnie poprzeczny. Na dworcu w Jordanowie przy kilom. 96·4 są wielkie wkopy w żółtawo-brunatnych, gliniastych, kruchych, wielkopłytowych piaskowcach z biegiem [1]) h. 6·30 Pd 36°, dalej zaś przy kilom. 96 ogromny wkop, a zarazem łom odsłania olbrzymie ławy twardego, zbitego glaukonitycznego piaskowca bez wyraźnego warstwowania wskutek licznych pęknięć i uskoków. Piaskowce są tu we wnętrzu szaro-popielate, zewnątrz pokryte brunatną korą, dość ilaste lecz nie zwietrzałe i bez wkładek margli lub łupków. W tym wkopie trwającym aż do kilom. 95·9 jest bieg mniej więcej h. 6·40 Pd 50°, lecz widać tam także upad tu i owdzie bardzo stromy, niemal prostopadły, a przy kilom. 95·9 pojawiają się w spągu chociaż nieco zasypane niebieskawo-szare piaszczyste łupki. Przy kilom. 95·8 ustępują nieco piaskowce i przeważają margle i sypkie ilaste łupki, a później przy kilom. 95·7 widać znowu białawy miejscami konglomeratyczny piaskowiec z wielkiemi próżniami i biegiem mniej więcej h. 7 Pd 50°. We wkopie tym bardzo charakterystyczne są liczne próżnie w piaskowcach wielkości jaja lub głowy, powstałe po wypadnięciu gniazd gliny lub iłu. Przy kilom. 95·5 jest niewyraźna odkrywka, gdzie w północnej ścianie sterczą wielkie warstwy piaskowca ciemno-szarego i mocno popękanego, a przy kilom. 95·2 tj. przy mostku i budce jest również duży wkop z bardzo regularnem ułożeniem h. 5 Pd 52° w grubych piaskowcach z wkładkami ilastych łupków. W pobliżu kilom. 94·6 robi Skawa wielkie kolano i leży tam wiele żółtej lub brunatnej dyluwialnej gliny. Przy kilom. 94·3 jest wkop lecz zarosły i piaskowce wyłażą bardzo niewyraźnie, przy kilom. 93·8 jest nasyp i glina dyluwialna, przy kilom. 93·5, tj. przy moście nad małym potoczkiem występują wielkie masy gliny dyluwialnej aż do kilom. 93·2 i 92·9. Przy kilom. 92·7 i 92·6 po raz pierwszy pojawiają się tutaj czerwone i sine iły w szerokim rowie materyałowym, a stąd aż do kilom. 91·4 ciągnie się tylko nasyp aż poza most kolejowy na Skawie już w obrębie wsi Bystrej.

W dolnym biegu potoku Bystra spływającego od Sidziny ku Osielcowi i wpadającego wśród wsi Bystrej do Skawy, niema żadnych prawie większych odsłonięć i dopiero w Sidzinie koło punktu mierniczego 488 m. leży mały łom w grubych popękanych piaskowcach z uwarstwowaniem niezbyt pewnem h. 3·20 Pn 64°, a podobne, grube, popękane, bez wyraźnego uwarstwowania piaskowce widać także koło

[1]) Wszystkie oznaczenia biegu i nachylenia warstw podane w pracy niniejszej stosują się do skróconej metody górniczej, według której kierunek nachylenia wyraża się jedynie przez znak Południe (Pd) lub Północ (Pn) tak, że np. znak h. 7·30 Pn 18° oznacza bieg hora 7 minut 30, czyli ZPnZ—WPdW, upad zaś ku PnW pod kątem 18°.

tartaku w Sidzinie. Lepsze natomiast odkrywki spotyka się wzdłuż drogi prowadzącej z Sidziny przez Toporzyska ku Malejowej i stacyi kolejowej w Jordanowie.

Najpierw na lewo przed przejściem przez potok Sidziński sterczą wielkie piaskowce, a na granicy gmin Sidziny i Toporzysk przy przejściu przez potok Głaza jest mała lecz wyraźna odkrywka w warstwach hieroglifowych, pięknie wykształconych. Są tam cienkie piaskowce, szarawe, ilaste margle, czerwonawe żelaziaki i ilaste łupki z korą brunatną, tudzież piaskowce z żyłami kalcytu, małymi hieroglifami, zielonawą powierzchnią i biegiem h. 4·30 Pn 50⁰. W Toporzyskach poniżej dworu, przy punkcie mierniczym 711 m, widzi się w potoku tę samą rozmaitość typów petrograficznych z bardzo regularnem uwarstwowaniem h. 7·10 Pd 38⁰. O jakie 250 metrów poniżej spotyka się w Toporzyskach tenże sam kompleks bardzo różnorodny, a przy moście na małym potoczku, przy punkcie mierniczym 486 m., leży wielki łom w ogromnych ławach piaskowców stromo ku wschodowi zapadających. Stąd blizko już do trasy kolei, którą poznaliśmy powyżej, możemy więc pójść nią dalej od kilom. 91·4, gdzie poczynają się odkrywki w piaszczystych łupkach z warstewkami piaskowców a nadto tu i owdzie szarymi iłami, marglami i glinami łupkowemi, bez wyraźnego wszakże uwarstwowania. Koło kilom. 91·3 okazuje stary łom grubą do 1·5 m. ławicę twardego, lekko nachylonego piaskowca z biegiem h. 5·30 Pd 20⁰; piaskowiec jest twardy, zbity, niebieskawo-szary z małymi zatartymi hieroglifami, w pobliżu zaś widać wiele gliny dyluwialnej. Przy kilom. 91·2 sterczy w przekopie piaskowiec bardzo popękany i połupany bez wyraźnego uwarstwowania, dalej koło 91·1 wielki łom szutrowy odsłania wielkie ławice z bardzo wyraźnem północnem nachyleniem, może spowodowanem przez jakieś małe miejscowe osunięcie. Łom ten bardzo wielki okazuje piaskowce bardzo ilaste, łatwo wietrzejące i wiele piaszczystych margli. Przy kilom. 90·9 widać we wkopie dużo dyluwium z blokami piaskowca, a w pobliżu kilom. 90·7 i budki nr. 64 tuż na lewym brzegu Skawy leży bardzo wielki łom w szarych, potężnych warstwach piaskowca stromo ku południowi nachylonych. Przy kilom. 90·1 jest wielki wkop z bardzo wyraźnem uławiceniem i wielkiemi ławicami piaskowca, a przy gościńcu leżą trzy wielkie, lecz mniej wyraźne odkrywki z biegiem warstw h. 7 Pd 70° lub h. 6·20 Pd 70⁰. Są to wielkie, piękne, masywne, szare ławy bardzo stromo ustawione; piaskowiec jest tam bardzo popękany, gruby na kilka metrów, a przy tem pojawiają się także wkładki zlepieńca z próżniami po ilastych gniazdach. Bieg h. 7 Pd 75⁰. Bywają tam także i kruche warstwy, we wnętrzu niebieskawo-szare, zewnątrz żółtawe; piaskowiec zazwyczaj jest silnie popękany, ilasty, drobnoziarnisty, bardzo regularnie ułożony, tu i owdzie z wielkimi linowatymi hieroglifami.

Wkop ten trwa aż poza kilom. 90 i tam przeważają ilaste łupki i czerwonawo-szare łupkowe margle z biegiem h. 6·20 Pd 65°. Ku Osielcowi leży przy kilom. 89·7. tj. za mostem na Skawie naprzeciw kościoła bardzo interesujący wielki wkop i łom z bardzo regularnem ułożeniem w masywnych ławach i biegiem h. 7·40 Pd 46°; mało tam łupków i margli, a w pobliżu widać także inny jeszcze wkop kolejowy mały i zarosły. Dalej aż do kilom. 87·7. tj. poza stacyę Osielec, ciągnie się nasyp, później mały zarosły wkop, przy budce nr. 61 pojawia się dyluwium z blokami piaskowca i dopiero przy kilom. 87·4 wyborny wkop okazuje bardzo regularne uwarstwowanie i południowy upad. Później aż poza kilom. 87·3 leży bardzo wiele margli i przy tem małe wzniesienie warstw z biegiem h. 6·20 Pd 36°.

Koło Osielca znalezione zostały numulity. Dr. Tietze tak się o tem ważnem odkryciu wyrażał w r. 1888 [1]: „Bemerkenswerth ist das Vorkommen einer Breccie bei Osielec, welche aus kleinen meist scharfkantigen Fragmenten von Quarz und grünem chloritischem Schiefer besteht und in welcher sich deutliche Nummuliten finden“; punktu wszakże dokładnego ich znalezienia ani też paleontologicznego bliższego oznaczenia numulitów on nie podaje. Tożsame warstwy spotyka się dalej bardzo regularnie ułożone przy kilom. 87·1. oraz przy kilom. 86·9 z wielką ilością łupków i margli i stałem południowem nachyleniem bardzo regularnem, a mianowicie biegiem h. 8·40 Pd 33° przy kilom. 86·8. Dalej przy kilom. 86·6 wielki wkop i wielki łom trwający do kilom. 86·4 odsłaniają bardzo regularne uławicenie h. 8·40 Pd 25° i stałe dwie warstwy dochodzące aż do 4 m. grubości z biegiem h. 9·40 Pd 18°. Przy kilom. 86 leży wspaniały wkop i łom kolejowy w olbrzymich ławach piaskowca wewnątrz szarego, zewnątrz brunatno-żółtego, mocno popękanego i bryłowego z biegiem h. 8·30 Pd 36°, jestto przy moście gościńca na Skawie, i wkop trwa aż do kilom. 85·9. tj. do mostu na Zadeńce. Przy kilom. 85·7 do 85·4 wszędzie widać odkrywki w tychże samych piaskowcach z temsamem mniej więcej ułożeniem, przy budce nr. 60 pojawia się dyluwium z blokami, a tożsamo widać przed budką nr. 59 i mostem kolejowym na Skawicy, gdzie leży wiele brunatnej gliny dyluwialnej z blokami popękanego piaskowca.

Bardzo dobre odkrywki przedstawiają się przy moście kolejowym na Skawie przed Makowem koło Drabikówki. Są tam brunatno-szare, sypkie margle z białymi nalotami, oraz ilaste łupki miejscami faliste, dalej zielonawo-szare łupki i popękane ilaste piaskowce z żyłami kalcytu, oraz kawałkami węgla i resztkami zwęglonych roślin, tudzież małymi hieroglifami. Nie brak między brunatnymi łupkami cienkich warstewek piaskowców a nawet po-

[1] D. geognost. Verhältn. d. Gegend v. Krakau pag. 387.

kładów cienkich ilastego sferosyderytu, przy wschodnim zaś filarze mostu widać w dobrej odkrywce bardzo regularne ułożenie zielonawych, glaukonitycznych, popękanych piaskowców. W łożysku rzeki tuż w pobliżu sterczą zlepieńce a jedna ława skorupowatego, jak gdyby strzałkowatego piaskowca okazuje bieg h. 6·20 Pd 44°, h. 8·20 Pd 54° lub h. 8·30 Pd 54°. Tutaj to, zdaje się, znalazł w r. 1882 dr. Dunikowski numulity. Mówi on bowiem [1]), że „tuż w pobliżu mostu kolejowego za Makowem po lewej stronie Skawy obok przysiołku Drabikówka widać ciemne łupki z prawdziwą strzałką, spadające stromo ku Pd w h. 9, a na nich leżą czerwonawe łupki, potem olbrzymie płyty eoceńskiego piaskowca, którego wiek nie ulega najmniejszej kwestyi, ponieważ udało się w nim znaleźć kilka dobrze zachowanych wyraźnych numulitów". Występowanie to numulitów, niestety bliżej nie oznaczonych, jest naturalnie zupełnie analogicznem ze znachodzeniem się ich, powyżej omówionem, koło Osielca. Dalej aż do stacyi w Makowie trasa kolei nie przedstawia żadnych odkrywek i tutaj, przed samym Makowem, wypada nam się cofnąć i zwrócić ku Zawoi w szeroką początkowo i lesistą dolinę Skawicy, wytryskującej z pod Babiej Góry. Dolna część tej doliny dość ubogą jest w większe odkrywki i wśród wsi Białej, Skawicy i Zawoi spotyka się stale jasne, drobnoziarniste, dość twarde i bogate w łyszczyk piaskowce, grubo zazwyczaj uławicone z południowym upadem a biegiem h. 6 do h. 4. Szczególnie wyraźnie widać te piaskowce w Zawoi przy ujściu potoku Wilczni i przed tartakiem koło punktu mierniczego 591 m. Są to zwykłe typowe piaskowce magórskie. Przy leśniczówce Pawłonia (punkt mierniczy 652 m.) wystercząją w potoku w dość dobrej odkrywce piaskowce i łupki lekko nachylone, oraz cienkie, marglowate, ilaste łupki z cienkiemi wkładkami łupkowemi. Można tam wyróżnić trzy grube ławice piaskowców. Stamtąd idąc na grzbiet słynnej i wyniosłej Babiej Góry (1725 m.) spotyka się wszędzie kruche łyszczykowe piaskowce oligoceńskie bez wyraźnego uwarstwowania i dopiero tuż przed przełęczą znajduje się wielkie urwisko, gdzie w niezbyt dużej odkrywce występują lekko nachylone lub pozornie nawet poziome warstwy, a też same piaskowce widzi się w hałdach i usypiskach i na południowym, już węgierskim stoku Babiej Góry powyżej Polhory.

W połowie mniej więcej drogi z grzbietu do Polhory pojawiają się w pobliżu gajówki Lachowe, koło punktu mierniczego 887 m., ślady czerwonych iłów, nigdzie wszakże wyraźnie na powierzchni nie odsłoniętych, a tuż przed domami zakładu kąpielowego w Polhorze nieco na południe od punktu mierniczego 755 m.

---

[1]) Studya geologiczne w Karpatach. Kosmos 1885, pag. 82.

widzi się nowe, świeże hałdy i bardzo drobne odkrywki, tj. ciemno-popielate piaskowce z wielką ilością łyszczyku i małymi hieroglifami, a nadto jasne, ilaste, bogate w wapno margle, łatwo rozpadające się i wietrzejące na brudną kleistą glinę. Żyły kalcytu nie są rzadkie, uławicenie niestety niewidoczne. Tutaj wytryska znane mineralne źródło, którego woda analizowana w ostatnich latach [1]) przez W. Kalmanna i M. Gläsera w Bielsku zawiera na 10.000 części, chlorku sodowego 275·2243, a wogóle części stałych 301·4961 czyli jest solanką silniejszą od wód iwonickich i rymanowskich, a nawet od wód rabczańskich, które, chociaż najsilniejsze ze wszystkich wśródkarpackich solanek Galicyi [2]), zawierają przecież tylko 115·8 do 229·8 części chlorku sodowego na 10.000 wody. Chlorku potasowego zawiera woda z Polhory 2·3866, chlorku litowego 4·0844, jodku magnowego 0·4504, bromku magnowego 1·3058 w 10.000 części wody i są to ilości tak wielkie, w porównaniu z wodami w Iwoniczu, Rymanowie i Rabce, iż cyfry te analityczne muszą szczególną zwracać na siebie uwagę, gdy nadto sami pp. Kalmann i Gläser podnoszą, że w stosunku do dawnego rozbioru wody z Polhory, dokonanego przed laty przez prof. Thana, ich rozbiór wykazał zwiększenie się zawartości bromu o mniej więcej ⅓, jodu prawie w dwójnasób, a litu nawet w trójnasób, co szczególnie zaznaczyć należy. Bardzo ciekawem ze wszech miar jest wogóle występowanie tego źródła mineralnego w tak znacznej wysokości, tj. około 740 m. n. p. m. i wykrycie jego pochodzenia, najprawdopodobniej z jakichś oligoceńskich łupków, może menilitowych, nie jest bynajmniej łatwem wobec braku lepszych odkrywek na całym południowym stoku Babiej Góry.

Więcej o tych okolicach Babiej Góry mówić nie mamy tutaj powodu, skoro oprócz małej wzmianki dr. Dunikowskiego z r. 1885, została ona opisaną wcale szczegółowo już dawniej, przez dr. Tietzego [3]) w r. 1887. Opis dr. Tietzego, bardzo dokładny, zawiera wszelkie najnowsze spostrzeżenia geologiczne, jakie tylko dadzą się zrobić w tym trudnym do badania terenie.

Wróćmy teraz do Makowa i pójdźmy wzdłuż Skawy, trasy kolejowej i gościńca ku Suchej. Najbliższa wschodnia i północna okolica Makowa, tj. dolina Żarnówki, góra Kwaśniówka (579 m.) i góra Bryndzowa (699 m.) żadnych głębszych nie przedstawiają odkrywek. Wszędzie wystarczają tylko mniejsze lub większe płyty piaskowców tego samego górnoeoceńskiego lub magórskiego typu.

---

[1]) Das Mineralwasser von Arva-Polhora. (Tschermak's Mineralogische und petrographische Mittheilung n. Band XVIII. Wien 1899 pag. 443—446).

[2]) Porówn. Dr. Szajnocha. Źródła mineralne Galicyi. Kraków, 1891 str. 4 i nast.

[3]) D. geognost. Verhältn. d. Gegend v. Krakau, pag. 387—393.

Dobrego wszakże przekroju dostarcza droga prowadząca z Makowa na zachód od Bryndzowej koło grupy domów zwanej Piątek do Budzowa w dolinę Jachówki już na arkuszu Wadowice. Przed tą grupą domów są dobrze odsłonięte ciemno-szare. ilaste lub marglowate łupki liściaste. Są one sypkie i zawierają wkładki piaskowców. Na prawo od drogi widać dalej w dużej wyrwie ciemne krzemieniste piaskowce z wielkimi linowatymi hieroglifami. Na stoku do Budzowa poniżej punktu mierniczego 582 m. widać również w małej wyrwie ilaste lub marglowe, sypkie i kruche, zielonawo-szare łupki wyraźnie uwarstwowane, ze zwietrzałymi hieroglifami. Uwarstwowanie bardzo wyraźne i stałe h. 4·30 Pd 28°. Trwają te łupki i margle z wkładkami piaskowców na znacznej wzdłuż tej drogi przestrzeni z uwarstwowaniem zawsze tem samem lub podobnem h. 2·40 Pd 18°. Łupki są czarne lub rdzawe albo brunatne. niekiedy z zielonawymi iłami. W Budzowie wreszcie, na północ od dworu wysterczają łupki i zielonawe piaskowce z wyraźnem uwarstwowaniem h. 4·30 Pd 30°. Stąd musimy wrócić do Makowa i pójść dalej doliną Skawy.

Tuż za Makowem u stóp pagórka bez nazwy a wysokiego na 430 m. wystercza żółtawy piaskowiec bez uwarstwowania i bez hałd, a dalej poniżej wyniosłego pagórku Grojec, wznoszącego się stromo nad Skawą są stare hałdy i świeże odkrywki w silnie popękanym i zwietrzałym piaskowcu bez żadnych łupków lub margli. Olbrzymie warstwy nie okazują wyraźnego uwarstwowania, a barwa piaskowca jest wewnątrz jasną, zewnątrz zwykle ciemniejszą.

Przy gościńcu w pobliżu punktu mierniczego 336 m. leżą dwa kamieniołomy otwarte podczas budowy kolei. Pierwszy z nich założony w dziurkowatych piaskowcach jest obecnie zasypanym i nie okazuje wyraźnego ulawicenia. w drugim natomiast występuje ogromna ławica piaskowca bardzo popękanego i niezbyt wyraźnie uwarstwowanego, ale przecież z upadem ku południowi. Piaskowiec jest jasno-białawy, trzeszczący, dźwięczący, dość drobnoziarnisty i dostarcza dobrego materyału budowlanego. W pobliżu jest jeszcze kilka mniejszych, teraz opuszczonych łomów w tych samych, ciemno-szarych. zewnątrz białawych piaskowcach z wapienno-ilastem lepiszczem. Wszędzie bardzo grube ławy, silnie popękane, nigdzie wyraźnego uwarstwowania. Odkrywki te bardzo duże, w których tylko materyał murowy wydobywano, ciągną się na jakie przeszło 100 metrów. Dalej sterczy ten sam piaskowiec w wielkich skałach ponad gościńcem, a koło karczmy na zboczu doliny leżą duże hałdy, pokryte po wierzchu rumowiskiem i żwirem dyluwialnym.

Bardzo ciekawe odkrywki widać natomiast na wschodnim końcu Suchej tuż za mostem gościńca na Skawie. Tam w pobliżu budki nr. 53 leżą dwie odkrywki zrobione widocznie podczas budowy kolei na południowej stronie gościńca. Są tam nierównoziar-

niste, silnie krzemionkowate piaskowce w wielkich ławach bardzo wyraźnie ułożone. Gniazda konglomeratyczne z białemi ziarnami kwarcu wielkości orzecha również nie są rzadkie. Ślady czerwonych lub zielonawo-niebieskawych iłów pojawiają się także przy tych piaskowcach, lecz dalej dopiero występują one wyraźniej. W stropie piaskowców pojawiają mianowicie się ciemno-czerwone iły łupkowe w grubości przynajmniej 5 m., a nad warstwą iłów leżą znowu kruche, nierównoziarniste, mocno popękane piaskowce z brunatnemi lub czarnemi lśniącemi plamami. Ten ił czerwony jest bardzo liściasty i zawiera wkładki brunatnych żeleziaków grubości około 30 centym. Jedna z ław piaskowca dochodzi nawet do grubości 1·5 m., a bieg jej jest h. 4 Pd 22°, h. 4 Pd 29°, h. 5·30 Pd 28° lub nawet h. 6·30 Pd 25°. Najwyraźniej występuje uwarstwowanie tuż przy gościńcu, gdzie bieg jest wogóle h. 5 lub 6. dalej zaś w górę rzeki odkrywka jest zasypana. Piaskowiec jest porowaty, z wielkiemi białemi ziarnami kwarcu, okruchami chlorytu i rdzawą powierzchnią. Trasa kolejowa biegnie zresztą dalej od Makowa do Suchej nasypem i nieprzedstawia żadnych wkopów lub odkrywek ciekawszych. Doszedłszy do Suchej i zanim pójdziemy dalej ku północy doliną Skawy, musimy zwiedzić jej boczne zachodnie dopływy, tj. dolinę Lachówki, Stryszawki i Koczońki.

Aż do Lachowic szeroka dosyć dolina Lachówki nie okazuje żadnych ważniejszych odkrywek i dopiero przy dworcu w Lachowicach widać dość wielkie odsłonięcie w grubych twardych ławach piaskowca z dość wyraźnem uwarstwowaniem; piaskowiec jest jasno-niebieskawy, drobnoziarnisty, twardy i zbity, niemal zupełnie bez wkładek łupkowych. Przy kilom. 65·2 (idąc trasą ku Hucisku) występują mocno popękane piaskowce w bardzo grubych ławach na 4 do 6 metrów z liściastymi, kawowymi, bardzo cienkimi i sypkimi łupkami. Bieg tutaj jest h. 4·30 Pd 35° lub h. 4·20 Pd 48°. Przy tarczy sygnałowej na prawo są tylko niewyraźne odkrywki w poblizkim wkopie, tj. bloki piaskowca z szarymi marglami bez wyraźnego ułożenia, przy kilom. 63·3, tj. naprzeciw leśniczówki, widać w rowie kolejowym czerwone iły, przy kilom. zaś 62·4, oraz za wiaduktem na gościńcu ciemno-szare lub czarne łupki iłaste. Przy kilom. 61·7 jest wielki łom kolejowy z wyraźnem, chociaż miejscami nieregularnem uwarstwowaniem. Są tam wielkie, popękane, do 1 m. grube piaskowce, a wśród nich liściaste, brunatne lub szare łupki, dalej wapniste, iłaste margle, cienkie piaskowce i wkładki żelaziaków. Bieg h. 5·30 Pn 60 lub h. 5·30 Pn 70, lecz są tam także wygięcia i liczne zgniecenia warstw a nawet jeden mały uskok dobrze widoczny. Piaskowiec jest glaukonityczny i krzemionkowy z żyłami kalcytu. Dalej przy kilom. 61·4 sterczą piaskowce niewyraźnie uwarstwowane, silnie popękane, sypkie, kruche i mało odkryte, przed budką nr. 43, też same powtarzają się bia-

ławe, grubo-warstwowe piaskowce, za budką nr. 43 tu i owdzie w nasypach widać niewyraźne ślady czerwonych iłów, a przy kilom. 60 leżą na dole w potoku płasko ułożone, kruche, żółtawo-szare, drobnoziarniste i sypkie piaskowce, przykryte żwirem i dyluwialnem rumowiskiem.

W przekopie przy kilom. 59·2, tj. przed budką nr. 42 wystereczają pojedyncze warstwy piaskowca, a przy kilom. 59 jest doskonała odkrywka w drobnoziarnistych, ilastych, kruchych, brunatnych lub białawych piaskowcach z rzadkiemi żyłami kalcytu, bardzo wyraźnem warstwowaniem, i wielką ilością wodorotlenku żelazowego. Od kilom. 58·7 do 58·4 trwają duże wkopy w kulistych, gliniastych, kruchych, popękanych i zwietrzałych piaskowcach z żyłami kalcytu i linowatymi hieroglifami. Piaskowce są glaukonityczne, ciemno-szare we wnętrzu, białawe zewnątrz i uwarstwowane wyraźnie z biegiem h. 1·30 Pd 30° lub h. 3·10 Pd 24°.

Za budką nr. 41 pojawiają się czerwone iły także w łożysku potoku, nieco dalej wyziera muszlowy lub strzałkowaty, kulisty piaskowiec, dalej przy tarczy sygnałowej leżą bloki wapnistych piaskowców bez uwarstwowania, a wreszcie bezpośrednio koło dworca w Hucisku w przekopach oraz poniżej widoczne są wszędzie w bardzo silnym rozwoju czerwone lub sine iły z cienkimi, znanymi już piaskowcami.

Tutaj w Hucisku ciągnie dział wodny między źródłowiskami Skawy i Soły i dalej ku południowi i zachodowi w dolinę Soły tj. do Koszarawy, Pewla lub Ślemienia (opisanych po części w zeszycie V Atlasu) iść nie potrzebujemy, ale należy nam jeszcze poznać okolicę Kurowa i Kukowa, skąd z trzech punktów posiadamy lepsze cokolwiek spostrzeżenia.

I tak poniżej Huciska i grupy domów Krale przy punkcie mierniczym 505 m. jest nad potokiem w lesie duża odkrywka w szarych piaskowcach, tu i owdzie także marglach bez wyraźnego wszakże uwarstwowania. Dalej na zachodnim końcu gminy Las, tj. u źródeł Kocońki nieopodal murowanej figury jest jeden stary zasypany łom, niedaleko stamtąd drugi i trzeci a zarazem największy, i wszystkie one odkrywają piaskowiec gruboziarnisty, kruchy, trzeszczący, z wielu białemi plamami i popękany. Uwarstwowanie widoczne jest tylko w drugim łomie z biegiem h. 2—4, a upadem ku południowi. Na zachodnim końcu wreszcie gminy Kukowa, tj. nieco na wschód od punktu mierniczego 450 m. też same piaskowce odkryte są w małym łomie szutrowym.

Wróćmy teraz do Suchej i pójdźmy doliną Skawy ku Skawcom i Wadowicom. Wyborne odkrywki przedstawia tutaj szczególnie trasa kolejowa, oraz dawny gościniec idący bliżej zbocza powyżej linii kolei. Najpierw są tam trudno dostępne odkrywki naprzeciw zamku w Suchej na prawym brzegu Skawy, gdzie wy-

stępują piaskowce prawie poziomo ułożone, właściwe zaś odsłonięcia i wkopy kolejowe poczynają się przy kilom. 4·3, (już na obszarze arkusza Wadowice), gdzie pojawiają się wielkie masy zielonawych i czerwonych iłów, po których przy kilom. 4·7 i 4·8 w olbrzymim wkopie widać piaskowce glaukonityczne w potężnych ławach, bardzo regularnie uwarstwowane i z biegiem h. 6·40 Pd 34°. Piaskowiec dochodzi do grubości 4 lub 6 metrów i ma mało łupków, a natomiast grube wkładki konglomeratów z ziarnami mlecznego kwarcu. Pod piaskowcami leżą czerwone iły.

Przy kilom. 4·9 piaskowce są stromo ku południowi nachylone z biegiem h. 5 Pd 36°, a wśród nich leżą liściaste marglowate łupki, w stropie zaś ława piaskowca do 5 m. gruba. Przy kilom. 5 piaskowce leżą prawie poziomo, a więc tutaj jest koniec jakiegoś siodła, w którem piaskowce kruche, drobnoziarniste i ilaste leżą naprzemian z łupkami. Przy kilom. 5·1 kruche piaskowce i piaszczyste łupki zapadają ku południowi z biegiem h. 4·40 Pd 30°, przy kilom. 5·3 widać już tylko silnie popękane, kruche, żółtawe piaskowce bez wyraźnego ławicenia, aż wreszcie koło kilom. 5·4 wyzierają z pod dyluwium czerwone iły w spodzie wykopów.

Przy kilom. 5·5 jest wielki wkop w popękanych piaskowcach z biegiem h. 10·20 Pn 44° lub h. 10·20 Pn 54° i widać tam wyraźnie czerwone iły w warstwach oddzielonych cienkimi piaskowcami. Także i szarych iłów tam nie brak, a nad czerwonymi iłami leży dość popękany i zgnieciony kompleks żółtawych piaskowców bez wyraźnego uwarstwowania, pod nimi zaś tenże sam piaskowiec kwarcytowy, który później poznamy przed Skawcami naprzeciw mostu do Zembrzyc. Ogólny upad jest tutaj ku północy, lecz bywają i warstwy wielokrotnie lekko wygięte. Przy kilom. 5·7 istnieje w bocznej dolince mała cegielnia w dyluwialnej glinie, a naprzeciw małej kaplicy przy drodze do Wadowic pojawiają się zielonawo-szare, kruche, sypkie margle. Przed mostem na Tarnawce przy kilom. 6·2 jest przy trasie mała odkrywka w glaukonitycznych piaskowcach zapadających ku południowi z biegiem h. 5 Pd 13°, pod piaskowcami zaś wyzierają łupki i brudno-brunatne margle, wszystko na czerwonawo zabarwione. Przed dworcem w Skawcach leży przy gościńcu duży łom z wielką ilością czerwonych iłów, a nad nimi spoczywają ławy piaskowca do 2 i 2·5 m. grubości. Upad jest ku północy słaby i kilkakrotnie widać tam małe fałdy. Jest to ogromny łom, gdzie spodnie piaskowce zdają się leżeć w potężnych ławach niezgodnie do stropowych czerwonych iłów. Piaskowiec jest bardzo twardy, krzemionkowy, lśniący, wapnisty i dostarcza bardzo dobrego materyału murowego. Wygląda tam, jak gdyby grzbiet starszego siodła był przykryty przez młodsze cienkie piaskowce i czerwone iły. Piaskowiec jest zazwyczaj ciemno-szary, mocno popękany, bardzo drobno lub średnio ziarnisty, prawie kwarcytowy,

ku gościńcowi wielokrotnie usunięty i zasypany, a nadto pofałdowany.

Przedtem jeszcze przy gościńcu widać zwykłe kruche piaskowce, a dalej, tam, gdzie gościniec zwraca się ku górze, leży wielki łom opuszczony z niewyraźnem uwarstwowaniem wielkich bloków piaskowca; czerwone iły są tam w niewielkiej, szare natomiast i zielonawe iły w większej ilości. Zaraz tuż obok są dwie małe odkrywki i drugi opuszczony łom z tym samym piaskowcem i śladami czerwonych iłów, a o 100 kroków dalej znowu też same leżą piaskowce i duże popękane bloki.

Niezłych odkrywek dostarcza dolina Jachówki, tj. bocznego wschodniego dopływu Skawy, spływającego od Bieńkówki i łączącego się koło Budzowa z krótką lecz bogatszą może w wodę Paleczką. W Budzowie tuż koło drogi widać bardzo łupkowe, sypkie piaskowce z biegiem h. 4·20 Pd 64°. Między Maczkówką a dworem stoją te, bardzo sypkie i kruszące się piaskowce dość stromo. Między Budzowem a Zembrzycami widać po północnej stronie doliny znaczne odsłonięcia w tychże samych piaskowcach, po południowej zaś stronie wyłazi w małym strumyczku tenże, dość twardy i drobnoziarnisty, szary, bogaty w glaukonit piaskowiec z ułożeniem dość wyraźnem i lekkiem południowem nachyleniem h. 2·30 Pd 20°. Dalej są dość grube warstwy ciemnych, liściastych łupków, łatwo wietrzejących, a pod nimi leży znowu wyraźna gruba ława piaskowca.

Dobre i ciekawe odkrywki znajdują się w długiej dolinie Tarnawskiego potoku ku Śleszowicom i Tarnawie Górnej. Przed Śleszowicami Dolnemi jest na cyplu zbocza mały łom z bardzo wyraźnem uwarstwowaniem, gdzie piaskowce nieco skorupowate i bogate w łyszczyk, lecz zupełnie bez hieroglifów okazują bardzo słabe nachylenie (zaledwie 5 do 6 stopni) ku północnemu wschodowi. Piaskowce są niebieskawe, dość kruche, plamiste po zwietrzeniu, zresztą szare i zawierają trochę zwęglonych resztek roślinnych. Tuż przed leśniczówką w Tarnawie okazują się zwietrzałe bryły szarego, rozsypującego się piaskowca, jak gdyby ciężkowickiego. Na górze przed Krzeszowem leżą nader wyraźnie bardzo piaszczyste i sypkie, bogate w łyszczyk łupki z biegiem h. 3 Pd 40° lub h. 3·30 Pd 58°. Są tam także wtrącone bardzo łupkowe i skorupowate, sypkie piaskowce ze śladami żył kalcytowych. Przed samym Krzeszowem wyłażą w małych ale wyraźnych śladach czerwone iły, a poniżej ku leśniczówce w Tarnawie sterczą po prawym brzegu potoku nader wyraźnie sypkie, gliniaste, czarne lub brunatne łupki, tworzące strome wyrwy kilkunastometrowe. Są w tych łupkach, do menilitowych (chociaż bez rogowców) nader podobnych, wkładki ciemnej marglowej rudy żelaznej, bardzo normalnie ułożone, bieg zaś warstw jest h. 3·30 Pd 50°. Dawniej kopano tutaj w pobliżu rudy

żelazne [1]); poniżej leżą odłamy ciężkowickiego piaskowca. Łom w Tarnawie Dolnej okazuje ogromne ruinowate skały, a raczej płyty grubo- i nierówno-ziarnistego piaskowca ciężkowickiego z uławiceniem u góry nadzwyczaj wyraźnem h. 3 Pd 12°. Piaskowiec jest szorstki, trzeszczący, krzemionkowaty, bez kalcytu i bez hieroglifów. Nieco poniżej widać naniesione z góry ślady gliniastych, czerwonych łupków.

Poniżej Skawiec o jaki kilometr wpada do Skawy ze wschodu potok Stryszawka, biorący swój początek za Zakrzowem koło Stroń, i w jego dolinę wypada nam teraz podążyć, przyczem znajdziemy wyborne odkrywki przedewszystkiem wzdłuż trasy kolejowej Skawce-Stryszów-Stronie, w którym to ostatnim punkcie osięga trasa najwyższą wysokość (około 410 m.).

Pierwsze odkrywki widać tam w glinie dyluwialnej przy kilom. 11·3, oraz w wielkiej dyluwialnej tarasie przy kilom. 11·9, a zaraz potem w małym wkopie zarosłym wysterczają kruche, szare, sypkie, gliniaste lub marglowe piaskowce zawierające resztki zwęglonych roślin i okazujące bieg h. 2·10 Pd 40°. Zaraz obok przy kilom. 12 przy krzyżowaniu się drogi widać wiele dyluwialnej gliny, przy tarczy zaś sygnałowej, tj. przy kilom. 12·1 leżą pod osłoną dyluwialną niewyraźnie tylko odkryte kruche piaskowce w cienkich płytach i stąd aż po stacyę Stryszów (kilom. 13) niema już żadnych wkopów lub odsłonięć. Za dworcem w Stryszowie przy kilom. 13·3 tworzą wielkie płytowate piaskowce w przekopie faliste siodło i lekkie zgięcia z bardzo płaskiem lub poziomem ułożeniem i południowym upadem w żółtawo-szarych, kruchych, gliniastych, marglowatych i drobnoziarnistych pokładach. Przy kilom. 13·7 przed tarczą sygnałową widać na przestrzeni jakich 150 metrów wielkie płyty piaskowców, a wśród nich szare, bardzo piaszczyste łupki marglowe z biegiem h. 6·20 Pd 18° i te łupki tworzą także jedno małe okrągłe siodełko, przypominając zarazem niektóre typy warstw menilitowych. Są tam także piaskowce grubości metrowej z biegiem h. 5·30 Pd 25°, a tuż obok leży potężny ił dyluwialny, a nawet löss. Za tarczą sygnałową jest wielki łom w tychże samych piaskowcach i łupkach z południowym upadem, przy kilom. zaś 14·1 mały wkop z cienkiemi warstwami piaskowców i biegiem h. 7·10 Pd 12°, przyczem widać przecież małe zgięcie warstw w piaskowcach bardzo kruchych, gliniastych i jasno-szarych. Przy kilom. 14·4 też same liściaste niebieskawe margle wyglądają zupełnie jak menility, a nad nimi leżą piaskowce czerwonawe, kruche, sypkie, zwietrzałe, w warstewkach parucentymetrowych. Koło kilom. 14·5 też same warstwy są lekko pofałdowane, a wśród łupków jako wkładki okazują się grube piaskowce. Przy kilom. 14·9 do kilom. 15 trwają twarde piasko-

---

[1]) Porówn.: Tietze, D. geognost. Verhältn. d. Gegend v. Krakau pag. 380 i nast. oraz: Szajnocha, Płody Kopalne Galicyi. Część I. pag. 89.

wce z szarymi kruchymi, biało wykwitającymi iłami i podobne iły okazuje nasyp wielki przy kilom. 15·3. Przy kilom. 15·6 jest duży wkop w ciemnych, liściastych i gliniastych łupkach i marglach wielokrotnie pofałdowanych, a do kilom. 15·9 ciągną się marglowate, brunatne, lub żółtawe łupki, wśród których widać także dyluwium koło tarczy sygnałowej, tj. przy kilom. 16·3. W pobliżu dworca kolejowego w Stroniu, tj. przy kilom. 16·9 aż do kilom. 17 ciągnie się wielki wkop w piaskowcach z liściastymi i muszlowymi marglami, które wprawdzie poprzerzucane, okazują przecież w całości upad południowy; obok tego widać wiele dyluwium i czarnego, bogatego w żelazo, cuchnącego iłu, który widocznie tworzy wkładki między grubemi ławami piaskowców, widocznemi raz jeszcze przed samym dworcem.

Stąd nie pójdziemy już dalej trasą kolei ku Kalwaryi, którą to okolicę jako nie należącą do dorzecza Skawy, poznamy w następnym dopiero rozdziale, lecz wrócimy teraz w dolinę Skawy i podążymy częścią gościńcem, częścią trasą kolejową ku północy ku Świnnej Porębie i Wadowicom.

W Dąbrówce nad Skawą otwarty jest duży łom; są tam ogromne ławy piaskowca grubości 2 do 4 m., a czerwone iły łupkowe leżą w wielkich warstwach pod i nad głównemi ławami. Bieg jest h. 3·30 Pd 49° lub h. 4 Pd 38°.

Nad brzegiem Skawy w Upalisku koło przewozu wysterczа skalisto odrębny, ciemno-brunatny, grubo-ziarnisty piaskowiec z graniastemi ziarnami, i bez wyraźnego uwarstwowania, a na prawym brzegu Skawy za folwarkiem Zagórz pojawia się już inny dobrze odkryty piaskowiec kulisty, kruchy, sypki i łatwo się rozpadający z wielkiemi ziarnami kwarcu, nad nim zaś na górze leży löss piaszczysty.

Tuż koło stacyi Skawce przy gościńcu ciekawy bardzo łom odsłania nader wyraźnie warstwy piaskowca z geodami i czerwone iły. U samego wierzchu leży piaskowiec grubości 1·30 m., pod nim czerwone iły, grube na 2·20 m., pod nimi piaskowiec cienki na 20 cm., dalej iły do 35 cm., dalej jeszcze gruba ława piaskowca na 1·20 m., u samego zaś spodu zielone iły zakryte są w części usypiskiem u dołu. Piaskowce są bardzo drobnoziarniste, bez hieroglifów, górna warstwa jest zetlała, gruboziarnista, sypka z czarnymi punktami.

Uwarstwowanie okazuje u spodu bieg h. 8 Pn 12°, w górnej warstwie piaskowców h. 7 Pn 18°, a w dolnej ławie widać nadto mały wyraźny łęk. Piaskowce dolne są grube, zbite, wapniste, zawierają wyraźne Spirophytony, a w czerwonych iłach ciągną się miejscami zielonawe sznurki i warstewki.

Dalej ku północy przy gościńcu leży w Świnnej Porębie cały szereg wybornych odkrywek i łomów.

Pierwszy łom w Świnnej Porębie nad gościńcem i trasą kolejową ma gruboziarniste, sypkie, kruche, nieraz zlepieńcowate piaskowce z okruchami skał krystalicznych i geodami iłu sinego. Jest to typ zupełnie ciężkowickiego piaskowca, a uwarstwowanie jest idealnie wyraźne, z biegiem h. 8·20 Pd 40° lub h. 8·40 Pd 30° w ogromnych ławach. Jest tam u góry kompleks piaskowców 20—25 m. grubości, pod nim leżą łupki ciemno-popielate, sypkie, do 2·50 m., u spodu zaś znowu piaskowce grube i bardzo potężne.

Są tam ślady granitów, czerwonego ortoklasu i kwarcu, numulitów wszakże znaleźć się nie udało. Potem ciągną się znowu na długiej przestrzeni ławy z biegiem h. 8·30 Pd 30° lub h. 8 Pd 26°, nieco dalej są większe usuwiska, później znowu olbrzymie ławy na kilkanaście (15—20) metrów grubości bez wyraźnego jednak uwarstwowania. Piaskowiec jest gruboziarnisty, zlepieńcowaty, z białemi szklistemi ziarnami kwarcu, typu z pod Jamny lub Nowego Sącza, a zaraz dalej widać wyraźnie wśród ław piaskowca czerwone iły i przypominające nieco warstwy z Mikuliczyna, grube na 8 do 15 centymetrów krzemieniste warstewki z wkładkami łupkowych, żelazistych, cieniutkich piaskowców. Bieg warstw jest wyraźny h. 7 Pd 48° lub h. 8 Pd 38°. U spodu leżą głównie cienkie łupki i piaskowce, u góry natomiast czerwone iły. W piaskowcu znachodzą się duże ziarna kwarcu, oraz otoczaki kwarcytu na 12 cm. długości, a 6 szerokości. Cała grubość czerwonych iłów i margli dochodzi do 5 m., iłów samych może do 3 m., iły zaś czerwone leżą widocznie pod gruboziarnistymi piaskowcami. Cała ta odkrywka aż do czerwonych iłów ma długości jakich 200 metrów lub może nawet więcej.

Stąd o jakie 30 m. dalej jest znowu łom ogromny z olbrzymiemi ławami piaskowców i wyraźnem uwarstwowaniem h. 8·30 Pd 32°. U góry są wkładki łupkowe, tudzież piaskowce gruboziarniste, bardzo sypkie, czasami jednak i twardsze; ławy mają po parę metrów miąższości, a grubość ogólna wynosi do kilkadziesięciu metrów. Bieg jest h. 8·40 Pd 32°. Dalej są już tylko usuwiska i tutaj kończy się ten szereg łomów i odkrywek, długi na jakich 500 metrów co najmniej.

Inne i niemniej ciekawe odkrywki spotyka się idąc ze Skawiec nie gościńcem, lecz trasą kolejową ku Wadowicom.

Za mostem na Stryszawce istnieje najpierw duży wkop na jakie 80 metrów długości, gdzie na lewo widać dość wyraźnie pofałdowane łupki menilitowe ze śladami nawet czarnych rogowców, i biegiem h. 6 Pn 25°, a na prawo sterczą w ogromnych masach potrzaskane i popękane piaskowce bez wyraźnego uławicenia na długość mniej więcej 20 metrów. Dalej występują odkryte w małej drożynie ciemne, marglowate, niepewne łupki bez rogowców z biegiem h. 3 Pd 40° i kompleks ten cienkich łupków, margli i czerwonych iłów w bar-

dzo cieniutkich warstewkach leży dalej na gruboziarnistych, na powierzchni od żelazistych nacieków, czarnych piaskowcach i bieg warstw jest w tem miejscu h. 4 Pd 40—50°. Przed górą w Zagórzu są dobre odkrywki w bardzo dużych ławach po 1 metr. grubości, w których widać jeden uskok aż do 3 m. wysokości skoku. Bieg tutaj jest wyraźny h. 4 Pd 24°, h. 4 Pd 14°, h. 3 Pd 18, lub wreszcie h. 2 Pd 15°.

Przed punktem mierniczym 297 m. duże odsłonięcie odkrywa grube konglomeratyczne piaskowce, w których tkwią wielkie „bany" jako ogromne konkrecye i olbrzymie geody. Warstwowania nie widać, zaledwie wyzierają tu i owdzie ślady popękania. Bardzo piękne odkrywki długości około 500 m. widać natomiast przy trasie kolejowej w Brankówce. Najpierw (zaczynając od północnego końca) jest duży wkop w gruboziarnistych piaskowcach z łupkami i bardzo wyraźnem jednostajnem uwarstwowaniem: h. 7·40 Pd 35°, h. 7 Pd 35°, h. 8 Pd 35° i to samo stałe nachylenie trwa na bardzo długiej przestrzeni. Dalej sterczy olbrzymia ława piaskowca gruboziarnistego na 5 m. gruba, na niej zaś leżą cienkie wkładki łupkowe. Bieg h. 8·40 Pd 35° lub h. 6·40 Pd 38°. Przy 430-tym metrze od początku wkopu [1]) sterczą bardzo grube ławy zlepieńcowate, a w nich widać uskok o wysokości 2·5 m., i przy uskoku bieg h. 8 Pd 34°. Dalej nad Skawą tuż koło mostu nieopodal karczmy Czardaka jest bardzo wyraźny łom w tychże samych piaskowcach gruboziarnistych i konglomeratycznych i bez łupków a z nader wyraźnem uławiceniem h. 8·30 Pd 25° lub h. 7 Pd 41°.

Stąd niema odkrywek aż po dolinę Ponikiewki wpadającej do Skawy z zachodu przed Zbywaczówką. Ponikiewka bierze początek na północnych stokach wyniosłego grzbietu Gancarza (802 m.) i w pobliżu jej ujścia do Skawy tuż przed gościńcem na prawym brzegu potoku jest duży łom z warstwami piaskowca grubości do $^1/_2$ m. prawie poziomemi i lekko tylko ku Pd Zd nachylonemi.

Po drugiej, tj. północnej stronie grzbietu Iłowca (477 m.) leży w górze nad wsią Zawadką mały łom w oczywiście neokomskich warstwach, tj. krzemienistych, bardzo łyszczykowych, ciemnych, niekiedy i grubych nawet piaskowcach bez hieroglifów jednak i żył kalcytu a natomiast z małemi gliniastemi bułami i biegiem h. 4·30 Pd 34°, stąd zaś ku Wadowicom widać w wielu miejscach strzałkowate, piaszczyste i krzemieniste łupki z wielką ilością łyszczyku. Bardzo częste są tam rumowiska oraz dyluwium w typie „Berglehmu". Dobre odkrywki istnieją dalej koło Gorzenia Górnego na północnym stoku na grzbiecie (Kapellenhöhe na mapie specyalnej) 375 m. Są tam dwa czy trzy łomy dość duże, dostarczające szutru i materyału

[1]) Badania tej części linii kolejowej były dokonane w r. 1899 przed ukończeniem jej budowy.

murowego dla Wadowic. W pierwszym łomie są grube warstwy piaskowca z marglowemi lub łupkowemi wkładkami i warstwowaniem nader wyraźnem h. 3 Pd 22° lub h. 5·40 Pd 12°. Piaskowiec jest dobrze uławicony, dość nierównoziarnisty, kruchy i okazuje różne typy i odmiany. Wkładki zlepieńcowate, złożone z grubych ziarn kwarcu wielkości orzecha zdarzają się nie rzadko między piaskowcami, okazującymi nadto tu i owdzie zwietrzałe hieroglify na powierzchni warstw. Drugi łom posiada, jak i inne drobne odkrywki na górze, tę samą budowę.

Stąd blizko już bardzo do Wadowic, gdzie ani wśród miasta ani nad brzegami Skawy niema żadnych odkrywek w głębszych poddyluwialnych pokładach. Jedynie jeden szyb kopany w roku 1893 przy bezowocnych naturalnie poszukiwaniach za węglem kamiennym odkrył piaskowce, łupki menilitowe, oraz czerwone i siwe iły z bogatą fauną otwornicową opisaną [1]) w r. 1896 przez dr. J. Grzybowskiego.

W szybie tym przebito od góry: *a*) 26 metrów cienkich piaskowców naprzemianległych z piaszczystymi, łyszczykowymi łupkami, *b*) 38 metrów siwych iłów z wkładkami białych, lśniących margli i z gniazdami zielonego iłu, bogatego w piryt, *c*) 6 metrów czerwonych iłów z wkładkami białego, cukrowatego piaskowca, *d*) 10 metrów czarnych, żywicznych łupków, *e*) 4 metry łupków menilitowych, w których, tj. w głębokości 84 m. zaprzestano pogłębiania. W czerwonych iłach znalazł się ułamek belemnita, będący tutaj widocznie na drugorzędnem łożysku, oraz bogata ze 112 gatunków złożona fauna otwornicowa, która, zdaniem dr. Grzybowskiego, odpowiada dolnej części piętra tongryjskiego, tj. środkowemu oligocenowi. W czarnych bitumicznych łupkach pod czerwonymi iłami znalazły się dość liczne resztki rybie, a mianowicie jeden duży ząb *Lamna cuspidata Ag.*, oraz dwa nader ciekawe do 4 cm. długie okazy głównej tarczy Echeneis, która to forma znana była dotąd w stanie kopalnym jedynie [2]) jako *Echeneis glaronensis Wettstein* z Matt z glarneńskich łupków Szwajcaryi. W łupkach menilitowych tj. w najniższym przebitym poziomie znaleziono również liczne resztki lub ułamki ryb i pod tym względem analogia tych łupków z warstwami menilitowemi środkowej lub wschodniej Galicyi jest najzupełniejszą.

Szyb ten założony w niewielkiej odległości na wzgórzu około 500 m. ku Pd. od gmachu sądowego i leżący mniejwięcej w wysokości jakich 290 metrów n. p. m. dotarł więc dopiero w 84 m. czyli

---

[1]) Dr. J. Grzybowski. Otwornice czerwonych iłów z Wadowic. (Rozprawy Akad. Umiej. Tom XXX. Kraków. 1896).

[2]) Dr. A. Wettstein. Ueber die Fischfauna der tertiaeren Glarnerschiefer. Zürich, 1886 (Abh. d. schweiz. palaeont. Gesell. Band XIII).

około w 206 m. n. p. m. do warstw menilitowych, okazując przytem bieg pokładów h. 14 „ze słabem południowem nachyleniem“.

Podobne łupki menilitowe spotkamy również, gdy się udamy z Wadowic ku zachodowi doliną Choczeńki lub gościńcem do Andrychowa. W obrębie wsi Choczni widać tam, jak opisuje dr. Grzybowski, nieco powyżej mostu gościńca na Choczeńce, „łupki menilitowe, zawierające wtrącenia rogowców od 2 do 10 cm. grube i ułożenie ich jest zupełnie podobne jak w powyżej opisanym szybie, tj. h. 14 Pd 15°, spągu jednak ani stropu nie widać w gliniastym brzegu strumienia“.

Dolina Choczeńki od tego punktu występowania menilitów aż po jej źródła powyżej Kaczyny została już dobrze opisaną [1]) przez dr. Tietzego, możemy ją zatem tutaj pominąć, zaznaczając jedynie, iż profil poprzeczny pociągnięty z Kaczyny ku Choczni odpowiada najzupełniej przekrojowi poprowadzonemu z Łysej Góry (554 m.) nad Zawadką ku Choczni i Wadowicom. Możemy wrócić się teraz w dolinę Skawy i pójść ku wschodowi w dolinę Barwałdzkiego potoku przez Kleczę ku Barwałdowi.

Przed Barwałdem, tj. tamtejszą stacyą kolei żelaznej leży ponad trasą tam, gdzie ona przysuwa się do północnego zbocza doliny, po jej stronie północnej wielka odkrywka w ogromnych ławach bardzo sypkiego piaskowca, grubych na 1 m. lub nawet więcej, z pod których wyzierają czarne łupki niezbyt grube. Uwarstwowanie jest tam nader wyraźne i jednostajne, bieg około h. 7 lub 8, upad zaś słaby ku południowemu zachodowi.

Też same ciężkowickie piaskowce pojawiają się zresztą w małych wkopach przy trasie kolejowej tak ku Kleczy Górnej jak i ku Barwałdowi i widać tam wśród miększych warstw twardsze ogromne geody, przypominające wyglądem i wielkością podobne kuliste piaskowce z pod Zakliczyna nad Dunajcem. Główne odsłonięcie, długie na jakich 100 metrów, leży przy trasie kolejowej w odległości może 2000 metrów od stacyi Barwałd.

Łom w Barwałdzie Górnym na wschód od dworu i nieopodal małej cegielni w lössie założonej odkrywa duży kompleks stromo dosyć stojących piaskowców z fluidalną powierzchnią, gniazdami łupkowemi, bardzo częstymi hieroglifami, oraz wielką ilością łyszczyku i zwęglonych resztek roślin. Ziarno piaskowca jest dość grube, uwarstwowanie zaś w tym małym ładnym przekroju bardzo wyraźne. Numulitów tutaj również nie można było odnaleść.

Wróciwszy teraz do Wadowic, wchodzimy w niższą o wiele, dyluwiami zasłaną, pagórkowatą okolicę, gdzie aż do Woźnik jedynie stromy prawy brzeg Skawy dostarcza tu i owdzie małych odkrywek.

---

[1]) Die geognostischen Verhältnisse d. Gegend v. Krakau pag. 366 i nast.

Okolica po lewym brzegu bardzo mało okazuje głębszych odsłonięć i nawet trasa nowej kolei z Wadowic do Spytkowic odkryła w kilku przekopach tylko żółtawe dyluwialne gliny, dochodzące tutaj znacznej, co najmniej wszędzie 3 do 5 m. grubości. Karpaty zapadły się tutaj bardzo w głąb ziemi i dolinę Skawy od Wadowic do Zatora można uważać za wybitną linię tektoniczną i orograficzną, wzdłuż której po lewej stronie starsze karpackie utwory ukryte są pod miocenem i dyluwium, gdy po prawej natomiast stronie zachowały się one na powierzchni, dochodząc nawet dalej ku północnemu wschodowi do znacznych stosunkowo wysokości w Mrowiej Górze (382 m.), Moczarce (440 m.) i Draboszu (435 m.).

Od Rokowa, gdzie w potoku ponad dworem wyłażą oryginalne, prawie pomarańczowe gliny z pod lössu, aż do Babic niema odkrywek. Za Babicami ku Lgocie pojawiają się na górze dziwne czarne gliny z rumowiskiem piaskowców i innych skał, a nad niemi leży wyraźny „Berglehm“. Ku górze wyziera coraz więcej piaskowcowych odłamów, jak gdyby to były wychodnie ciężkowickiego piaskowca, na grzbiecie zaś przy kapliczce koło punktu mierniczego 413 m. leżą całkiem wyraźnie pokruszone, bardzo sypkie piaskowce wraz ze wstęgowanymi rogowcami bardzo twardymi i krzemionkowymi, pochodzącymi jak gdyby z warstw mikuszowickich.

Trochę poniżej kapliczki już na północnym stoku wyziera z pod dyluwium najwyraźniejsza kilkucentymetrowa warstewka rogowcowatego, niebieskiego piaskowca z nachyleniem bardzo stałem północnem, należy więc zaliczyć ten punkt do warstw mikuszowickich tak wysoko i daleko tutaj ku północy wysuniętych. Poniżej ku dworowi w Lgocie widać już tylko szare i żółtawe a nawet pomarańczowe nieczyste gliny i iły z ułamkami piaskowców.

W Woźnikach tuż koło przewozu przez Skawę i mostu kolejowego są również bardzo ciekawe odkrywki. Tuż za chatą na prawym brzegu stojącą jest mały ukryty łom w nader gruboziarnistym, bardzo sypkim i kruchym, prawie na piasek rozsypującym się piaskowcu z ułożeniem prawie poziomem i nachyleniem zaledwie 5 do 8 stopni ku południowi. Piaskowiec jest nierówny, zwietrzały, podobny do odmian z Pogwizdowa lub Grodischt i zawiera ziarna a nawet kule stramberskiego wapienia. O jakie 100 metrów wyżej leży drugi łom w podobnym bardzo sypkim piaskowcu z ogromnemi lśniącemi, czarnemi geodami iłu (do 20 cm. średn.) i wielką ilością dużych otoczaków wapiennych oraz brył skał krystalicznych. Nachylenie piaskowca jest bardzo wyraźne ku zachodowi: h. 9 Pd 25°. Pomiędzy pierwszym a drugim łomem, o ile te wyrwy łomami nazywać wolno, jest jeszcze inna dziura z licznemi bryłami jurajskiego wapienia wielkości głowy lub nawet większemi, zupełnie

tego samego typu, jak znane są i opisane w zeszycie XIII Atlasu z pod Przemyśla lub pod Łopuszki Wielkiej koło Kańczngi.

W Woźnikach, Witanowicach i Żygodowicach znalezione zostały już przez Hoheneggera skamieliny dolno-kredowe i z tego starego zbiorku, znajdującego się obecnie w zbiorach Państwowego Zakładu geologicznego we Wiedniu, cytuje [1]) dr. Tietze: *Belemnites bipartitus, Belemn. dilatatus, Leda* sp. *Astarte* sp., i pentakrynity z Woźnik, ułamki amonitów i *Aptychus angulicostatus* z Witanowic, oraz: *Aptychus Didayi* z Żygodowic.

Okolica Woźnik i Witanowic tak szczegółowo została opisaną przez dr. Dunikowskiego w r. 1885 i dr. Tietzego w r. 1888. że możemy wskazać tylko na te bardzo dokładne opisy i przejść dalej ku północy i zachodowi.

Podobne jak w Woźnikach piaskowce, tylko bardziej zwietrzałe i sypkie widać na lewem pobrzeżu Skawy w Radoczy, tj. przy gościńcu zatorskim przy słupie 5 kilom. od Wadowic a 8 kilom. od Zatora. Są to małe odkrywki w pagórkach na mapie w skali: 1:75.000 mało uwidocznionych i główna tam odkrywka jest w łożysku małego potoczka tuż koło słupa 5 kilom.

W Woźnikach wyżej w górę za przewozem widać wyraźnie żwirowiska karpackie na wysokości około 250 m., a nad niemi żółtą glinę z siwemi żyłami (Berglehm), wyżej zaś jeszcze zwykłą lössowatą glinę. Jest to przed kościołem poza figurą i skały litej karpackiej niema tam ani śladu. W żwirowisku znachodzi się także najwyraźniejszy czerwony granit, dalej zaś na samej górze leży typowy i bardzo gruby löss, a w Bachowicach także pojawiają się w potoku żwirowiska z granitem północnym.

Od Woźnik bardzo już blizko do Bachowic. w których znane są odkrywki gruboziarnistego piaskowca z licznemi, egzotycznemi bryłami skał krystalicznych i jurajskiego wapienia, oraz numulity, dawno odkryte przez przez Hoheneggera i Fallaux. Numulity w tamtejszych „wapieniach okruchowcowych“ stwierdził także Römer [2]) w r. 1870, ich znachodzenie się tutaj nie może zatem ulegać wątpliwości i jest tylko jednym dowodem więcej, iż tamtejsze gruboziarniste, zlepieńcowate piaskowce do eocenu, tj. do piętra ciężkowickiego piaskowca zaliczać należy. Bryłami egzotycznemi z Bachowic zajmował się obszernie [3]) dr. Tietze w osobnej rozprawce w r. 1891, stwierdziwszy tam na północ od leśniczówki nieopodal punktu mierniczego 332 m. liczne ich występowania, które z pewnością połączyć należy ze znachodzeniem się takichże brył koło Woźnik,

---

[1]) D. geognost. Verhältnisse d. Gegend. v. Krakau. pag. 338 i nast.

[2]) Römer. Ferd. Geologie v. Oberschlesien pag. 360.

[3]) Tietze. Exotische Blöcke bei Bachowice. (Jahrb. Geol. Reichs. 1891) pag. 24—33.

koło Witanowic i na południe od wsi Lgoty na zachodnim stoku góry Moczurki (440 m.). Poza Bachowicami widać w dolinie Skawy jedynie mioceńskie, gliny wyzierające koło Grodziska i Trzebieńczyc z pod potężnej gliny dyluwialnej i tutaj też, wędrówkę naszą wzdłuż Skawy możemy koło Zatora zakończyć.

Teraz, kiedyśmy już doszli do północnej granicy arkusza pod Zator, koniecznem jest wszakże cofnąć się raz jeszcze i poznać dolinę Wieprzówki, najdłuższego i największego dopływu Skawy, wpadającego do niej z lewego brzegu koło Trzebieńczyc. Wieprzówka powstaje z licznych potoczków wytryskujących na północnych stokach wyniosłego i długiego grzbietu Łamanej Skały (934 m.), „na Beskidzie“ (863 i 805 m.) i Leskowca (922 m.), największych wogóle wzniesień na obszarze arkusza Wadowice. Lesiste te grzbiety są miejscem powstania licznych lecz dość płytkich potoczków i tylko tu i owdzie można tam znaleźć ślady głębszych odkrywek. Na grzbiecie „na Beskidzie“ leżą mianowicie zielonawe, glaukonityczne piaskowce ciągnące się aż do grupy domów Rzyki, a koło grupy domów Jagódka sterczą wielkie ławy jasno-szarych, twardych piaskowców z południowym upadem i biegiem mniejwięcej h. 4. Piaskowce te muszą być dość wapienne, skoro w łożysku potoku ku Rzykom widać wszędzie nader wyraźnie na otoczakach rzecznych białawy osad wapienny. Przed leśniczówką w Rzykach sterczą płasko uławicone kawowe łupki i piaskowce wapniste w stromych urwiskach, których niestety dla ulewnego deszczu bliżej zbadać nie było można.

W Zagórniku przy samym wstępie doliny są dobre chociaż małe odkrywki w warstwach mikuszowickich, leżących prawie zupełnie poziomo, a zatem pod tym górnym kompleksem piaskowców z Łamanej Skały i Leskowca.

Wyborne odkrywki istnieją na górze w Kaczynie koło kapliczki. Są tam wielokrotnie ku grzbietowi odsłonięte cienkie, twarde, trzeszczące, glaukonityczne i paskowate lub wstęgowane piaskowce z grubymi hieroglifami, prawie poziomo ułożone lub lekko tylko ku południowi nachylone. Stąd ku Hucie i Ponikwi zjeżdża się w niektórych miejscach po warstwach dosyć stromo ku południowi nachylonych, ciemno-lśniących z gładkiemi powierzchniami. W samej Ponikwi, jak to mówiliśmy już poprzednio (str. 23) widać na lewym brzegu dosyć znaczne płyty stromo ustawione, później, tj. bliżej gościńca również twarde i grube warstwy piaskowców.

Bardzo ciekawe odsłonięcia istnieją pod Andrychowem na Pańskiej Górze (433 m.). Jest tam na jej zachodnim stoku niewielki łom w ciekawych pofałdowanych, marglowatych wapieniach, zapadających wyraźnie ku południowi h. 5·30 Pd 44° lub h. 5·40 Pd 48°. Tak w łomie jak na dużych hałdach widzi się tam szare, piaszczyste, silnie zgniecione wapienie w warstewkach od 10 do 40

cm. grubości ze śladami konkrecyi rogowcowych i z żyłami kalcytu. Warstewki są tam często soczewkowato wyciśnięte,. nie grube, najczęściej 5 do 15 cm., a całość kompleksu nader wyraźnie warstwowanego dochodzi do grubości widocznej 12 lub 14 m.

Tuż obok jest drugi stary łom, w którym u góry leżą trochę bielsze i grubsze, chociaż nie o wiele, warstwy, a wapień ten zawsze jest szary. tylko powleka się białym lub białawym wykwitem, i hieroglifów nie zawiera ani śladu. Łupków również tam brak zupełny. Nie jest to w żadnym razie typowy wapień stramberski, lecz może raczej kompleks analogiczny do marglów z Węgierki pod Przemyślem. Ku górze jest jeszcze jeden stary łomik, gdzie warstwy, zresztą takie same, stoją jeszcze stromiej. Cieszynity występujące w dwóch miejscach pod Pańską Górą znane już były Hoheneggerowi i Römerowi, a dr. Tietze dobrze wyznaczył ich położenie.

Zresztą niema w całej poblizkiej okolicy żadnych odkrywek i tylko powyżej w polu pod lasem wyzbierane kawałki okazują żelaziste, nieco pasemkowane piaskowce podobne do typów mikuszowickich.

Okolica Inwałdu i występywanie tamtejszych górno-jurajskich .wapieni z cieszynitami wielokrotnie były opisywane. Szczegółowy opis [1]) z r. 1850 zawdzięczamy Zejsznerowi, skamielinami tamtejszemi zajmywał się Zittel [2]), a wszystkie zresztą dawniejsze spostrzeżenia zebrał bardzo dokładnie i w jedną ujął całość [3]) dr. Tietze, do której nie możemy dodać teraz prawie żadnych nowszych szczegółów. Możemy tylko zatem zaznaczyć, iż dzisiaj wapienia nerineowego, który tylu tak ciekawych skamielin dostarczył był Zejsznerowi, zupełnie już niema ani śladu, i że w odbudowie będące tam łomy wydobywają jedynie wapień zbity, bardzo popękany, nieco ilasty, bez wszelkich skamielin, nad którym leżą niezgodnie i prawie poziomo najzupełniej zwietrzałe i do zwykłej gliny podobne cieszynity, a na nich łupki ilasto-krzemionkowe, należące do kompleksu warstw mikuszowickich. Łupki te wraz z cieniutkimi piaskowcami okazują w dwóch nader wyraźnych i pouczających odkrywkach, leżąc wprost na cieszynicie, bieg h. 9 Pn 12° lub h. 920 Pn 10°.

Na północ od Inwałdu w dolinie Frydrychówki, wpadającej koło Przybradza do Wieprzówki, są tylko bardzo nieznaczne i nie-

---

[1]) Geognostische Beschreibung des Nerineenkalkes von Inwałd und Roczyny. (Haidinger's Naturwissenschaftliche Abhandlungen Band III. Wien, 1850), oraz Palaeontologische Beiträge zur Kenntnis des weissen Jurakalkes von Inwałd bei Wadowice (Abhand. d. böhm. Gesell. d. Wissenschaften. Prag. 1857).

[2]) Die Fauna der älteren cephalopodenführenden Tithonbildungen. (Palaeontographica. Supplement-Band Cassel 1870).

[3]) D. geogn. Verhältn. d. Gegend v. Krakau pag. 369—377.

wyraźne odkrywki w łupkach ilastych, najprawdopodobniej do eocenu już należących.

Miocen, tj. ił ciemny i plastyczny wyziera z pod potężnego dyluwium koło Piotrowic i tutaj znajdujemy się znowu u północnej granicy arkusza koło Zatora, dokąd byliśmy już doszli poprzednio doliną Skawy. Tutaj też ten długi i niejednokrotnie bardzo jednostajny opis pobrzeża Skawy i jej dopływów możemy zakończyć.



ROZDZIAŁ II.

Okolica Kalwaryi i Skawiny.

O dwa kilometry poniżej miasta Skawiny wpada do Wisły potok Skawinka, którego najważniejszym lewym dopływem jest Cedronka, spływająca między Kalwaryą a Lanckoroną ku Zebrzydowicom, Lenczu i Woli Radziszowskiej. Źródła Cedronki leżą na południowy zachód i na południe od Lanckorony koło Stronia i Skawinek, który to ostatni punkt niezbyt (3 km.) odległym jest od Harbutowic, tj. od źródłowisk Skawinki.

Od Stronia zatem rozpocząć nam należy przekrój geologiczny całego brzegu karpackiego w tych stronach.

Przy stacyi kolei w Stroniu (kilom. trasy kol. 17) położonej wysoko około 410 m. n. p. m. widać w małym wkopie wielkie bloki sferosyderytów ilastych i czerwonawe lub szare, lepkie gliny bez jakiegokolwiek uwarstwowania. Przy kilom. 17·5, tj. jeszcze w obrębie stacyi leży mały ukryty wkop również w szarych iłach i niebieskawo-szarych, kruchych i sypkich łupkach, bardzo niewyraźnie ale przecież, zdaje się, płasko leżących. Po wielkim nasypie leżącym w łuku przy kilom. 17·8 i dochodzącym do kilkunastu m. wysokości i dużej odkrywce bocznej w kruchych, krzemionko-wapnistych, liściastych i żółtawych, do menilitów podobnych, pogiętych i pofałdowanych łupkach i marglach koło kilom. 18, następuje przy kilom. 18·1 aż do 18·3 wielki wkop w usuniętych, zdaje się, masach kruchych, ilasto-piaszczystych, liściastych, ciemno-popielatych łupków, nad którymi leżą jak gdyby transgressywnie i płasko piaskowce.

Głównym kierunkiem biegu jest h. 7·20 Półn. 60°. Leżą w tym wkopie ogromne bloki twardego, doskonały materyał budulcowy tworzącego piaskowca z licznymi okruchami węgla kamiennego. Pofałdowania i uskoki występują wyraźnie. Dalej w tym samym wkopie łukowato się ciągnącym, sterczą stromo, pofałdo-

wane i ku południowi nachylone drobno-ziarniste piaskowce odkryte na ogromnej przestrzeni. Po wschodniej stronie wkopu leży żółty piaskowiec, jak gdyby transgressywnie, a przy tarczy sygnałowej (kilom. 18·4) ułożenie piaskowca jest płaskie z lekkiem ku północy nachyleniem. Przy kilom. 18·7 następuje wielki wkop, później przy kilom. 19 nasyp, przy kilom. 20 tj. koło Bugaju wielki wkop w szarych iłach i łupkach z wielką ilością przykrywającej dyluwialnej gliny, a wreszcie przy kilom. 20·8 dalszy wielki wkop okazuje również szare iły i łupki z wielką masą dyluwium i tutaj jesteśmy już w pobliżu klasztoru i miasta Kalwaryi.

Między Bugajem a Zakrzowem widać bardzo wyraźnie czerwone iły, pięknie z niebieskimi i szarymi wstęgowato i poziomo ułożone, dalej ku południowi pokazują się pofałdowane ciemne łupki kredowe ilaste z żyłami kalcytu, a w potoku spływającym od Bugaju ku zachodowi, tj. ku Barwałdowi istnieje bardzo głęboka odkrywka w piaskowcach bez wyraźnego wszakże uwarstwowania. Na górze koło Owczarni i kapliczki przy punkcie mierniczym 461 m. leżą piaskowce i te same niebieskawo-szare, ilaste i liściaste łupki, jakie występują w Stroniu wzdłuż trasy kolejowej.

W Kalwaryi wśród miasta jeden mały łom okazuje wybornie ułożenie tamtejszych pokładów. Są tam piaskowce w warstwach do 3 metrów grube, na powierzchniach z drobnymi hieroglifami i z okruchami węgla, a wśród tych kruchych, szarych, grubo-ziarnistych piaskowców wsuwają się cienkie wkładki szarego iłu. U spodu łomu przeważają łupki. Bieg jest nader wyraźny i stały, h. 5 Pd 49°, h. 5·10 Pd 46° lub h. 5·30 Pd 47°. Bezpośrednio nad piaskowcami leży gruz i żwir dyluwialny.

W Kalwaryi przed kościołem leży ukryty wśród domów znaczny łom z wielkiemi warstwami wapnistego piaskowca i z wkładkami margli wapnistych. Ułożenie nader wyraźne, bieg h. 4 do 5, upad południowy. Ponad kościołem na wzgórzu występują dobrze uwarstwowane piaskowce w biegu wprawdzie nieco wygięte, lecz zresztą dość regularnie ułożone z biegiem h. 4 do 5 lub 6 a południowym upadem. Całe wzgórze składa się z tegoż piaskowca, tworzącego regularnie tarasy. Dalej ku południowi pojawiają się w Bugaju czarne żywiczne łupki wernsdorfskie z pokładami rud sferosyderytowych, z których już Hohenegger i Fallaux [1]) posiadali skamieliny, a mianowicie: *Ammonites infundibulum d'Orb.*, *Amm. recticostatus d'Orb.* i *Am. Hopkinsi d'Orb.* Nieopodal znaleziono podczas budowy kolei olbrzymi blok granitu, z którego dzisiaj niema już ani śladu, a którym zajmował się obszernie dr. Tietze tak

---

[1]) Hohenegger i Fallaux. Geognost. Karte d. ehem. Gebietes v. Krakau, pag. 25.

w pierwszej notatce [1]) z r. 1885, jak i w swem głównem dziele [2]) z r. 1887. Granit ów, petrograficznie podobny do granitów tatrzańskich, był typem głazu egzotycznego, przyniesionego prawdopodobnie krą lodową w epoce górnego eocenu i opadłego aż na dno morza eoceńskiego, złożone z łupków dolno-kredowych.

W pobliżu występuje mała partya zwietrzałego ciemnego cieszynitu.

Za klasztorem w Kalwaryi pojawiają się najpierw krzemionkowe piaskowce, dalej typowe łupki krzemionkowe, a wreszcie czerwone iły łupkowe z zielonawymi, błyszczącymi piaskowcami.

Dalej ku północy na zachód od Puszczy leży stary zarzucony łom lichego, żółtawego, drobno-ziarnistego piaskowca bez wyraźnego uwarstwowania, z wielkiemi natomiast masami usuwiska i gliny dyluwialnej.

Podobne piaskowce widzi się w dolinie Cedronki przy ścieżce z Brodów ku Leśnicy przy wejściu do doliny, gdzie kilkakrotnie wyziera z pod dyluwium grubo-ziarnisty zwietrzały piaskowiec bez wyraźnego uławicenia. Dalej takiż podobny piaskowiec z wkładką łupku przepełnionego okruchami węgla kamiennego i z nachyleniem ku północy, niezbyt pewnem wszakże, okazuje bieg h. 4·20 Pn 44° i h. 4 Pn 45°.

Przed Lanckoroną (od Leśnicy) pojawia się w dolinie Cedronki wyraźny typowy neokom. Są tam ciemno-szare, liściaste, łyszczykowe łupki z żyłami kalcytu i małymi hieroglifami, a uwarstwowaniem nieregularnem, przeważnie h. 6 Pd 68° i h. 5·30 Pd 45°. Wyraźnie widać tam liczne muszlowate i poprzesuwane płaszczyzny zgniecenia.

Bezpośrednio przed Lanckoroną (od Leśnicy) przy drodze występuje grubo-ziarnisty, konglomeratyczny piaskowiec w wielkich bryłach wysterczający.

Najbliższa okolica Lanckorony przedstawia kilka ciekawych i ważnych odkrywek. I tak za kościołem w Lanckoronie widać wyraźnie bieg łupków h 5·20 Pd 50°, przy drodze w Lanckoronie okazują też same łupki h. 2·30 Pd 48°, a nieco dalej znowu h. 4 Pd 48°. Na północ od miasta wysterczają krzemionkowate, kruche i sypkie, nieco brunatne łupki z wkładkami piaskowców i biegiem h. 5 Pd 56°. Uwarstwowanie w tym kompleksie warstw mikuszowickich jest bardzo wyraźne i są tam wielkie i ciekawe odkrywki.

W Izdebniku przy gościńcu leży duży, częściowo zarzucony łom w grubo-ziarnistych, sypkich piaskowcach z ławami konglomeratycznemi i glaukonitycznemi wkładkami. Warstwowanie z powodu

[1]) Tietze. Ueber ein Vorkommen von Granit inmitten der galizischen Flyschzone. (Verhandl. Geolog. Reichsanst. 1885).

[2]) D. geognost. Verhältn. d. Gegend v. Krakau, pag. 355—358.

licznych pęknięć i ogromnych szczelin nie jest wyraźne, natomiast poniżej w potoku w dużych odkrywkach, gdzie leży kilka cieńszych ławic i trochę iłów, można wyraźnie odczytać bieg h. 7 Pd 35° lub h. 6·50 Pd 40°.

Ciekawe odkrywki przedstawia trasa kolei od stacyi Kalwarya-Brody ku Lęczu i Radziszowowi. Przy kilom. 24·4, tj. o 100 m. poza stacyą Kalwaryą rozpoczyna się nasyp, po którym przy kilom. 24·6 następuje wkop w lössie, a z pod niego wyzierają czerwone i szare iły aż po tarczę sygnałową przy kilom. 24·8. Przy kilom. 24·9 okazuje wkop również löss a pod nim czerwone iły, poczem następuje długi nasyp między kilom. 24·9 a 25·5, koło którego tylko w rowach widać löss nieprzebity. Pomiędzy kilom. 25·5 a 25·9 i 26 okazują większe wkopy tylko glinę lössową, dalej następuje nasyp między kilom 26·1 a 26·6, później wkop w lössie przy kilom. 26·7, znowu nasyp przy kilom. 26·8, znowu wkop w lössie przy kilom. 27·1, później przy kilom. 27·3 wielki wkop w lössie, z pod którego wyłażą szare iły, a wreszcie od kilom. 27·4 poczyna się nasyp trwający aż do stacyi Lencze i koło którego tylko w bocznych rowach widać zwykłe lössowate gliny.

W Paszce przy punkcie mierniczym 273 m. w pobliżu kolei istnieje mały łom, którego wszakże niestety nie mogliśmy zwiedzić dokładniej, a zresztą widać tam wszędzie tylko w wielkich masach brunatne, nieco piaszczyste i mocno żelaziste gliny dyluwialne. U podnóża góry Judka (369 m.) przed Przytkowicami istnieje natomiast bardzo wielki, chociaż częściowo zasypany łom z bardzo wyraźnem uwarstwowaniem. Są tam cienkie krzemionkowate, rogowcowate warstewki i wstęgowane rogowce zupełnie jak w Mikuszowicach, oraz niebieskie wkładki ilaste. Bieg h. 9·10 Pd 26°. Warstewki dosięgają zaledwie 6, 12 lub 16 cm grubości, rzadko nieco więcej. Piaskowców prawdziwych i zwykłych prawie tam niema, tylko ciemne, nieco wapniste, trzeszczące łupki tworzą wielkie hałdy wśród łomu.

Stąd między Lenczem a Radziszowem nie wiele jest ważniejszych odkrywek wzdłuż trasy kolejowej. Przy kilom. 29 widać w rowie czerwone iły zmieszane z lössem, przy kilom. 29·5 okazuje mały łom na prawym brzegu doliny wyraźne uwarstwowanie z południowym upadem, przy kilom. 30·8 (tj. przy tarczy sygnałowej ku Kalwaryi) i na stacyi Lencze wszędzie wyłażą tylko gliny lössowate i szare tłustsze iły w rowach przy trasie. Stąd poza cegielnią (przy kilom. 31·9) widać we wkopie przy kilom. 32·2 czerwone iły i zwietrzały piaskowiec na stoku wzgórza, a poza tarczą sygnałową ku Radziszowowi (przy 32·5 jest przy kilom. 32·6 wielki wkop w bardzo zwietrzałych, grubo-ziarnistych, żółtawo-brunatnych, kulistych piaskowcach z wielkiemi ziarnami kwarcu i niewyraźnem warstwowaniem. Upad w każdym razie ku południowi. Od kilom. 32·7 do 34·9 trwa nasyp, poczem przy kilom. 34·9 jest wkop w piaskowcach aż

do kilom. 35. Są tam widoczne wsunięte piaskowce, podobne do poprzednich i wysterczają one w wielkich blokach. Przy kilom. 35·3 widać we wkopie najpierw szare iły, a dalej te same zwietrzałe piaskowce ze śladami iłów czerwonych. Przy kilom. 35·6 jest nasyp, przy kil. 36 zaś wielki łom w czerwonawo-żółtawych, na szuter używanych piaskowcach, przy kilom. 36·2 do 36·3 wkop w piaszczystej, tu i owdzie czerwonawo-żółtawej glinie lössowatej, a wreszcie przy kilom. 36·4 leży drugi łom nieopodal kościoła w Woli Radziszowskiej. Są tam ogromne ławy żółtawego lub czerwonawego piaskowca z wyraźnem uławiceniem i biegiem h. 7·30 Pd 55°. Dalej następuje przy kilom. 36·5 wkop w lössie, przy 36·6 nasyp, przy kilom. 37 mały wkop bez znaczenia, przy kilom. 37·5 wkop w szarych iłach przykrytych lössem, przy kilom. 37·7 nasyp, a poza tarczą sygnałową stacyi Radziszów (przy kilom. 38·2) widać we wkopie piaskowce a w jednym rogu czerwone iły, trwające również przy kil. 38·5. Przy kilom. 38·6 okazują piaskowce, chociaż iłami mocno zasmarowane, południowy upad, a między kilom. 39·3 i 40·8, t. j. już poza stacyą Radziszów (39·1) trwa ciągle nasyp.

Poza tarczą sygnałową ku Skawinie t. j. przy kilom. 39·9 widać w rowach gliny piaszczyste, przy kilom. 40·8 w długim wkopie odkryty jest löss, u spodu z szarymi iłami, przy kilóm. 41·3 jest wkop w lössowatej glinie ze śladami czerwonych iłów i po tym długim wkopie, który odkrył także u spodu piaskowce i gdzie liczne były usuwiska, brak już większych i ważniejszych odkrywek aż do samej Skawiny.

Tutaj możnaby zakończyć ten krótki opis okolic Kalwaryi i Skawiny, opisanych już zresztą bardzo szczegółowo tak przez dr. Dunikowskiego w r. 1885, jak i przez dr. Tietzego w r. 1888.

Nie podobna wszakże zakończyć tego rozdziału bez omówienia jeszcze dwóch skamielin pochodzących z okolicy Kalwaryi, które przechowane w zbiorze Hoheneggerowskim w Monachium, cytowane były przez dr. Tietzego [1]) w jego wielkiej pracy z r. 1888. Są to dwa amonity; jeden według oznaczenia Hoheneggera *Acanthoceras conf. Mantelli* Sow. pochodzić miałby według etykiety pierwotnej, odczytanej przez dr. Tietzego „aus Skiwatzka bei Selowic", drugi również przez Hoheneggera oznaczony jako *Hoplites conf. Renauxianus* d'Orb. nosić ma etykietę: „Szawinka bei Sadnenig". Już sam dr. Tietze miał wielkie wątpliwości co do tych dziwnie brzmiących jemu z Galicyi zupełnie nieznanych nazw miejscowości i dopiero powtórne dokładniejsze odczytanie tych, dość niewyraźnie zresztą pisanych pierwotnych etykiet wyjaśniło nam kwestyę pochodzenia tychże okazów. Oto pierwszą z tych etykiet czytać należy najprawdopodobniej: „Krzywaczka bei Sułkowice", drugą zaś: „Ska-

[1]) D Geognost. Verhältn. d. Gegend v. Krakau pag. 383.

winka bei Izdebnik". Krzywaczka, wieś przy gościńcu prowadzącym z Kalwaryi do Mogilan i Krakowa odległą jest o 7 kilom. od Mogilan a 6 kilom. w prostej linii od Sułkowic, leżących na wschód od Lanckorony i bardzo jest możliwem, że tam w Krzywaczce, gdzie dawniej, zdaje się, także poszukiwano sferosyderytów ilastych, został ten okaz znaleziony podczas robót górniczych.

O ile oznaczenie gatunkowe Hoheneggera tego okazu jest słusznem, dzisiaj, gdy okazów tych, pożyczonych nam uprzejmie raz przed kilkunastu laty na krótki czas przez prof. Zittla już nie mamy przed sobą, powiedzieć nie można, wątpić jednak wolno w trafność oznaczenia Hoheneggera, skoro prof. Uhlig w swej najnowszej[1]) pracy wydanej wspólnie z dr Liebusem o tym okazie wcale nie wspomina, zaliczając go widocznie do owych problematycznych skamieliн, które Hoheneggerowi dostały się z drugiej ręki z dawniejszych górniczych poszukiwań w okolicy Suchej i Krzeszowa.

Pochodzenie drugiego okazu: *Hoplites conf. Renauxianus* d'Orb., (albo jak mówi dr Tietze: „vielleicht nach Dr Uhlig's Meinung zu *Hopl. Deluci* Brogn. gehörig") z łożyska rzeczki Skawinki, przepływającej tuż koło dworu w Izdebniku jest bardzo możliwem, ale znaczenie paleontologiczne tego okazu również nie może być wielkie, skoro prof. Uhlig pominął go także w pracy powyższej.

Natomiast zajmuje się w tej rozprawie prof. Uhlig innym okazem z etykietą Hoheneggerowską: „*Ammonites Mayorianus*, Albien und Cenomanien, von Sucha aus Galizien erhalten", zaliczając go według linii lobowej, kształtu i rzeźby skorupy do typu *Silesites* bez oznaczenia wszakże gatunkowego.

Okaz ten zachowany w krzemionkowym sferosyderycie wskazuje w każdym razie nie na cenoman, lecz na górnoneokomskie (co najwyżej Albien) warstwy Ellgockie czyli Mikuszowickie. Czy jednak okaz ten, istotnie z Krzeszowa pod Suchą pochodzi, jak Uhlig przypuszcza, lub może raczej z okolicy Kalwaryi lub Harbutowic, dzisiaj już nie da się stwierdzić bez naocznego zbadania.

Za jedyny zatem rezultat pewny co do owych dawnych Hoheneggerowskich skamielin „z okolicy Suchej" można uważać stwierdzenie, iż o ile one są oznaczalne, to wskazują na dolną kredę, neokom lub gault, a nadto, iż niektóre z nich przynajmniej nie z pod Suchej, lecz z okolicy Kalwaryi i Lanckorony najprawdopodobniej pochodzą, odpowiadając zatem, tym dawno już przez Hoheneggera wzmiankowanym, a powyżej na str. 31. cytowanym amonitom z łupków wernsdorfskich koło Bugaju.

[1]) Ueber einige Fossilien aus der Karpathischen Kreide von Dr. A. Liebus mit stratigraphischen Bemerkungen von V. Uhlig. Beitr. z. Palaeont. und Geolog. Oesterr. Ung. Band XIV. Heft I. u. II. Wien 1892.

ROZDZIAŁ III.

Okolica Swoszowic i Wieliczki.

Dolina Wilgi, spływającej z pod grzbietu Przewódki (399 m.) na południe od Koźmic i wpadającej do Wisły koło Ludwinowa i Podgórza, oraz dolina Zabawy, mającej swe źródła na północ od grzbietu Chorągwicy (436 m.) i wpadającej później po połączeniu się ze Srawą koło Szczurowa do Wisły, ograniczają dobrze od zachodu i wschodu okolicę Swoszowic i Wieliczki, złożoną z wyższego podgórza kredowo-eoceńskiego i o wiele niższego północnego obszaru mioceńskiego.

Grzbiet ciągnący się od Mogilan, leżących na wysokości 396 m., przez szczyt Górki (377 m.), Świątniki Górne (392 m.), szczyt Przewódki, oraz wysoki dział między Miętniowem i Raciborskiem (414 m.) ku wyniosłemu szczytowi nad Łazanami (404 m.) wyznacza dobrze prostolinijną prawie i zupełnie w kierunku od zachodu ku wschodowi na przestrzeni blizko 19 do 20 kilom. biegnącą południową granicę tej okolicy Swoszowic i Wieliczki.

Południowa część tego obszaru złożona jest wyłącznie z utworów dolno kredowych, odkrytych najpierw przez Zejsznera [1]) już w r. 1844., a później opisanych bądź przez Paula, dr. Tietzego i Stura, bądź przez prof. Niedźwiedzkiego w szeroko objętej monografii okolic Wieliczki.

Pierwsze, najbardziej ku zachodowi wysunięte i dobre odkrywki widzi się koło wsi Gaju, Lusiny i Mogilan.

Przy punkcie nazwanym Kozierogi przed Mogilanami jest przy gościńcu mały łom odsłaniający wielkie ławy popękanego i grubego piaskowca, a nad nim ciemne iły jako wkładki również dość grube. Uławicenie jest zupełnie wyraźne, upad ku południowemu zachodowi, a piaskowiec, chociaż podobny trochę do typu ciężkowickiego, jest wszakże niewątpliwie dolno kredowym.

Głównym dowodem na to są obok cytowanego przez Zejsznera z Mogilan *Holcodiscus recticostatus*, wprawdzie nie z Mogilan, lecz z Libiertowa pochodzące, przez dr. Szajnochę w r. 1884. opisane [2]) dwa okazy cefalopodów, z których jeden długi na 18 cm. a szeroki na 6 cm. i dość dobrze zachowany dał się oznaczyć jako *Hamulina Uhligi* n. f. należąca do grupy *Ham. Astieri* Orb. znanej

[1]) Geognostische Beschreibung des Salzberges von Wieliczka. (Neues Jahrb. f. Mineral. 1844) tudzież: Geologia do łatwego pojęcia zastosowana. Kraków 1856.

[2]) Szajnocha Przyczynek do znajomości fauny cefalopodów z karpackiego piaskowca. (Rozpr. Akad. Umiej. Kraków T. XI. 1884).

dobrze z piętra Barremien Śląska i południowej Francyi, drugi zaś gorzej zachowany i mniejszy, nie dozwalający zupełnie pewnego oznaczenia gatunkowego. może być w każdym razie zaliczonym również do grupy *Ham. Astieri*, wśród której *Hamulina subcincta* Uhlig lub *Ham. fumisugium* Hohenegg. najbardziej zbliżają się do do okazu z Libiertowa. Na spodniej stronie tego pierwszego okazu. leżącego w masie ciemno-szarego. zbitego, dość wapnistego sferosyderytu ze śladami drobniutkich hieroglifów. znajdują się nadto trzy skorupy ślimaka z rodzaju *Scalaria*. nie dające się wprawdzie stanowczo oznaczyć. lecz zbliżające się najbardziej jeszcze do *Scal. albensis* Orb. z dolnego neokomu lub do *Scal. gastina* Orb. z górnego gaultu.

Okolicę Lusiny i przytykających do niej ku wschodowi Wrząsowic badał szczegółowo prof. Niedźwiedzki i na hałdach starego, zasypanego już łomu znalazł tam kilka „dobrze zachowanych okazów *Aptychus angulicostatus*", a stamtąd również pochodzą liczne okazy drobnych belemnitów znalezionych kilkakrotnie w małych łomach Wrząsowic przez dr. J. Grzybowskiego. Można więc warstwy tamtejszego grubioziarnistego, zwykle dość sypkiego i kruchego piaskowca porównać śmiało z warstwami ze stoku Garbatek w zachodniej części wsi Sierszy. skąd już w r. 1844. posiadał Zejszner kilka form belemnitów. jak *Belemn. bipartitus*, *Belemn. pistilliformis*, *Belemn. dilatatus* Blainv. i *Belemn. Orbignyanus*. oraz okazy *Aptychus Didayi* Coqu. i *Ammonites subfimbriatus* Orb. Warstwy te z Wrząsowic i z Garbatek należy zatem w dziszejszem pojęciu zaliczać do piaskowców z Grodischt pod Cieszynem, wydzielonych już przez Hoheneggera, a świeżo [1]) przez prof. Uhliga dokładnie określonych i paleontologicznie stwierdzonych.

Nieco na północny zachód od Koźmic Wielkich leży wieś Janowice, na której to wsi polach znaleziony został przed r. 1880 wielki okaz *Lytoceras recticostatum* Orb. opisany w r. 1884. w pracy [2]) dr. Szajnochy „Przyczynek do fauny cefal. z karpac. piaskowca" pod mylną zresztą nazwą Macroscaph. Ivani. Przynależność tego, w zbiorach Komisyi Fizyogr. Akad. Umiej. przechowywanego i ciekawego okazu do gatunku *Lytoceras recticostatum* nie może dzisiaj ulegać żadnej wątpliwości i jest on cennem poparciem zdania prof. Niedźwiedzkiego co do wieku warstw z Janowic. przydzielanych przez niego do dolnej kredy. Prof. Niedźwiedzki wspomina w swej pracy o jasnym krzemienistym piaskowcu z Janowic i wejrzenie tego okazu, zachowanego zresztą tylko jako odcisk zewnętrzny całej

---

[1]) Ueber die Cephalopodenfauna der Teschener und Grodischter Schichten (Denksch. d. K. Akad. d. Wissensch. Math. nat. Classe. Wien 1901. Band 72).
Porów. także: dr. A. Liebus. Ueber einige Fossilien aus d. Karpathischen Kreide, mit stratigraphischen Bemerkungen von V. Uhlig. (Beitr. z. Geolog. und Palaeont. Oestr.-Ung. Band XIV. Wien 1902).
[2]) Rozpr. Akad. Umiej. w Krakowie. Tom XI. 1884.

skorupy, zgadza się niemal zupełnie z opisem petrograficznym tegoż autora.

Dalsze, wschodnie przedłużenie tego grzbietu z pod Mogilan poznać można doskonale, jadąc od folwarku w Zielonej na wyniosły grzbiet Swiątnik. Najpierw widać tam piaskowce bardzo zwietrzałe, później kompleks łupków marglowych, a u góry znowu dosyć grube piaskowce jakby ciężkowickie, z upadem wcale wyraźnym południowo-zachodnim. Piaskowiec spodni łatwo bardzo wietrzeje na lössowatą prawie glinę i trudnym bywa czasem od niej do odróżnienia, chyba, gdy zawiera wkładki pierwotnie łupkowe, później na czarne iły zmienione.

Na północ stąd w Rzeszotarach leży przy drodze mały łom z bardzo wyraźnem uwarstwowaniem h. 5·20 Pd. 48°.

W Koźmicach Małych pojawia się w pobliżu punktów mierniczych 336 m. i 301 m. löss, natomiast dalej ku południowi na północnym stoku grzbietu koźmickiego przed punktem mierniczym 346 m. leży po wschodniej stronie gościńca mała odkrywka w całkiem kruchych, na piasek i żwir rozpadających się piaskowcach z ułożeniem niemal poziomem h. 9·40 Pd. 8°. Piaskowce są jasno-szare, bogate w łyszczyk i ziarna glaukonitu. Wzdłuż całego grzbietu Przewódki występuje również wszędzie ten sam piaskowiec albo raczej luźny żwir i piasek w małych wkopach i rowach przydrożnych.

W Gorzkowie w pobliżu punktu mierniczego 352 m. leżą dalej w lesie większe odkrywki, których niestety nie mogliśmy zbadać, w Gorzkowie zaś wśród wsi pokazują się wielokrotnie szare iły, a mianowicie na północ i na południe od dworu i na północ od punktu mierniczego 379 m. Löss występuje tam także przy punkcie mierniczym 297 m.

Poniżej Sieprawia ku Zawadce jest duże odsłonięcie, w którem widzi się u góry piaszczysty löss na 1·5 m. grubości, a pod nim sypki, wapnisto-piaskowcowy gruz, pochodzący z ciężkowickiego jak gdyby piaskowca. Potwierdzają to widoczne do 2 m. grube ciemne wkładki łupkowe.

Ważną rolę w historyi stratygrafii karpackiej odgrywa okolica Mietniowa. Prof. Niedźwiedzki odkrył tu pierwszy[1], w r. 1882 w kamieniołomie leżącym na północnem zboczu wzgórza mietniowskiego ułamki i okruchy licznych skamielin, które od razu oznaczył jako dolno kredowe i któremi zajmowali się później tak dr. Tietze[2] i dr. Uhlig, jak i dyr. Stur[3] w licznych z różnego

[1] Beitrag z. Kenntniss d. Salzformation von Wieliczka und Bochnia, sowie d. an dieso angrenzenden Gebirgsglieder I. Theil. Lemberg 1883.

[2] Tietze. Ein Ausflug nach Mietniów. (Jahrb. Geolog. Reich. 1891).

[3] Stur. Zur Kenntniss d. Verhältnisse im Steinbruche bei Mietniów im Südosten von Wieliczka. (Verhandl. Geolog. Reich. 1889).

punktu widzenia wychodzących rozprawkach. Ostatnia[1] praca prof. Niedźwiedzkiego z r. 1894. odpiera słusznie wszelkie zdania przeciwne, zwłaszcza dyr. Stura, uważającego te skamieliny jako będące w naniesionych gniazdach iłu na drugorzędnem łożysku i zawiera nadto wzmiankę o nowoodkrytym odcisku amonita z grupy *Lytoceras quadrisulcatum* Orb występującym, jak wiadomo, w warstwach wernsdorfskich Śląska i w piętrze barremien południowej Francyi. Z naszej strony możemy tylko dodać, iż podczas wycieczki zrobionej do Mietniowa dnia 22. lipca 1891. r. w czasie VII. zjazdu polskich przyrodników i lekarzy w Krakowie, grono złożone z prof. Niedźwiedzkiego, prof. Bieniasza dr. Wiśniowskiego, dr. Teisseyra, dr. Raciborskiego, dr. Purkyně z Pragi i piszącego te słowa znalazło tam liczne ułamki różnych skorup małż i cefalopodów, wśród których jeden, w bryle ilastego szarego piaskowca z resztkami zwęglonych roślin leżący ułamek małego amonita z linią lobową był najcenniejszym dowodem nie eoceńskiego, lecz kredowego wieku, tamtejszych pokładów. W sypkich, kwarcowych piaskowcach znaleziono wtedy również liczne okruchy ostryg i innych małż, bliżej niestety nieoznaczalnych. Ułamek ów amonita zatracił się niestety później przy przestawianiu zbiorów Gabinetu geolog. Uniw. Jagiell., znalezienie jednak jego potwierdza w każdym razie w całej pełni zapatrywanie prof. Niedźwiedzkiego, obalając natomiast zdania przeciwne.

Prof. Niedźwiedzki znalazł był też same pokłady i podobne ułamki skamielin także (l. c. str. 4.) „na południowy zachód od Mietniowa, prawie na wierzchołku tegoż wzgórza, w miejscu oddalonem blizko na 700 m. w kierunku h. 4 od mietniowskiego punktu triangulacyjnego 436 m“, nadto na południe od Chorągwicy, oraz między Sułowem a Łazanami i doszedł na podstawie tych znachodzeń do najzupełniej słusznego wniosku, „że warstwy składające grzbiet Mietniowa i Chorągwicy w przedłużeniu po Sułów do warstw wernsdorfskich Hoheneggera (barremien) zaliczane być muszą“.

Na południe od Sułowa, w Dobrynowicach, na lewym wschodnim brzegu potoku spływającego przez wieś Niżowę i Kunice do Raby pojawiają się cieszynity, znane już tam Hoheneggerowi, a przez dr. Tietzego dobrze na jego mapie wyznaczone, na naszym zaś arkuszu Wieliczka przez nieuwagę niestety pominięte. Orograficznie nie odgrywają one tam żadnej roli, ale są bądź co bądź ciekawe jako przedostatni ku wschodowi wogóle punkt występowania tych dolno kredowych, tak oryginalnych skał wybuchowych.

O wiele wyraźniej aniżeli w Mietniowie, przedstawiają się obecnie (r. 1902) tamtejsze warstwy w Pawlikowicach nieopodal

[1]) Niedźwiedzki. Przyczynek do geologii pobrzeża karpackiego w Galicyi zachod. Kraków 1894.

dworu w dość dużym łomie, leżącym naprzeciw lasu o jakie 300 lub 400 m. od zabudowań dworskich. Łom ten okazuje piaskowce ilaste lub konglomeratyczne, zazwyczaj dość kruche, pełne okruchów albo nawet większych kawałków węgla czarnego, otoczaków granitu nieraz zupełnie zwietrzałego, oraz białawo-żółtawego jurajskiego wapienia. Że węgiel czarny, znachodzony w łomie tym bardzo często, jest wieku karbońskiego, dowodzić może znaleziony tamże podczas jednej wycieczki w r. 1902 mały, otoczony kawałek zwykłego, ciemnego łupku ilastego z wyraźnym odciskiem cienkiego kalamita. Wśród ław piaskowca leżą dość nierówno, bądź grubsze, bądź cieńsze wkładki ciemnego łupku piaszczystego lub bardzo zwietrzałego, ilastego, gruboziarnistego piaskowca przepełnionego prawie wszędzie okruchami skorup, bądź małż bądź amonitów. Wyraźne, oznaczalne formy nie znalazły się tam wprawdzie, ale niemożna wątpić, iż się tam kiedyś znajdą, a identyczność petrograficzna tak z warstwami z Mietniowa jak i z warstwami z Domaradza, opisanemi[1]) niedawno przez dr. Grzybowskiego jest najzupełniejszą. Okruchy skorup nadzwyczaj liczne, okazują wielokrotnie jeszcze pierwotny połysk perłowy i leżą wśród iłów i łupków rozrzucone w mniejszej lub większej ilości, będąc najniewątpliwiej na pierwszem, pierwotnem łożysku.

Biskupice nieopodal od Mietniowa i Chorągwicy leżące, posiadają w pobliżu kościoła mały, dawno zaniechany łom, w którym u lewego (zachodniego) brzegu leży löss, na prawym zaś sypkie margle i piaskowce z kawałkami jasnych, jak gdyby mikuszowickich rogowców. Uławicenie nie da się stwierdzić z należytą pewnością. W pobliżu poszukiwano dawniej około r. 1890 — naturalnie bezowocnie — rud srebra.

Łom salinarny w Sierczy poniżej punktu mierniczego 355 m. leżący i dawniej do szutrowania dróg okolicznych używany jest obecnie zupełnie zarzucony i zasypany i jedynie na starych hałdach można poznać pierwotny jego materyał, bardzo zresztą różnorodny. Są tam bogate w glaukonit piaskowce z częstymi okruchami węgla, jasnoszare łupki krzemionkowe, jakby z warstw mikuszowickich, także niebieskawo szare, wązko warstewkowane, podobne do menilitów łupki dysodylowe, a nawet całkiem czarne, liściaste łupki z bardzo małymi ułamkami skorupek bliżej nieoznaczalnych. Na południowym stoku grzbietu sierszeckiego leży drugi, w odbudowie jeszcze będący, świeży łom w małej dolince na północny zachód od punktu mierniczego 316 m. W roku 1884 należał on do Wojciecha Młynka. Jest to nadzwyczaj korzystne odsłonięcie, gdzie wapienie cieszyńskie i łupki, oraz warstwy mikuszowickie mogą być stwierdzone z zupełną pewnością. U spodu leżą białożółtawe

[1]) **Dolna kreda w okolicy Domaradza. Kosmos. Lwów. T. XXVI. Zeszyt 5.**

łupki wapnisto-marglowe, potem zielonawoszare łupki z fukoidami, dalej brunatno-czerwonawe łupki krzemieniste. Bieg warstw jest bardzo regularny h. 3·10 Pd. 30° lub h. 3·50 Pd. 22°. W białych marglach wapnistych znachodzą się buły rogowcowate i krzemieniste, podobne do menilitów oligoceńskich lub do rogowców i krzemieni w wapieniach jurajskich. Ciemne, zielonawo-szare iły występują także jako wkładki wśród białych piaskowców wapnistych. Hieroglify widzi się również, chociaż nie często. Zielonawe zabarwienie na powierzchni warstw jest nader wyraźne. U wierzchu leżą ciemnoszare sypkie łupki marglowe Materyał wydobywany z tego łomu służy na szuter drogowy.

Idźmy teraz od brzegu karpackiego dalej ku północy do przylegających bezpośrednio mioceńskich utworów.

Ku zachodowi, w Swoszowicach występują znane od dawna i dawniej odbudowywane pokłady siarkonośnych margli, ku wschodowi zaś w Wieliczce leżą pokłady solne, będące od ośmiu wieków przedmiotem słynnego, nader rozległego i zyskownego górnictwa. O obu tych punktach istnieje nader bogata, tak geologiczna jak i górnicza literatura i gdy bardzo niedawno prowadzone przez szereg lat studya szczegółowe prof. Niedźwiedzkiego zupełnie prawie rozjaśniły budowę geologiczną tych okolic, możemy tutaj ograniczyć się do bardzo krótkiego streszczenia i przedstawienia w najgłówniejszych tylko zarysach budowy geologicznej. Zaczynamy od Swoszowic, które zajmowały od wielu lat cały szereg znakomitych mineralogów i geologów. Dawniejsze prace Puscha, Hingenaua, Zejsznera, Ungera, Stura, Stöhra, Schmida i wielu innych, tudzież nowsze: prof. Niedźwiedzkiego [1], radcy górn. dr. Tietzego [2] i byłego zarządcy tamtejszych kopalń Ambroża [3]) wyświeciły też najzupełniej tak geologiczne stosunki uławicenia tamtejszych siarkonośnych pokładów, jak też i występowania licznych i ciekawych minerałów, oraz resztek roślinnych, którym przedewszystkiem zawdzięczają Swoszowice swój dawny rozgłos w światowej literaturze geologicznej.

Według najnowszych i najbardziej szczegółowych badań geologicznych prof. Niedźwiedzkiego [1], opierających się w głównych punktach na wybornych przekrojach Ambroża [3], odróżniać należy w Swoszowicach poniżej aluwialnych i dyluwialnych warstw, pięć

---

[1]) *J. Niedźwiedzki*. Beitrag zur Kenntniss des Salzformation von Wieliczka und Bochnia. I. Theil. Lemberg 1883 — o Swoszowicach str. 23—29.

[2]) *Dr. E. Tietze*. Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau. Wien 1888 — o Swoszowicach str. 183--190.

[3]) Bilder von den Kupferkies-Lagerstätten bei Kitzbühel und den Schwefel-Lagerstätten bei Swoszowice. Redigirt von dem k. k. Ministerialrath *F. M. B. v. Friese*, herausgegeben auf Befehl des k. k. Ackerbau-Ministers Julius Gf. Falkenhayn. Wien 1890. W tem dziele: Beschreibung der geologisch-bergmännischen Verhältnisse der Schwefel-Lagerstätte von Swoszowice, verfasst von *Ferdinand Ambroż*, k. k. Verwalter, str. 25—34.

odrębnych i dosyć oddzielających się wzajemnie pokładów, a mianowicie:

e) margiel wierzchni z lignitem i z żyłami gipsu włóknistego, do 30 metrów grubości,

d) margiel siarkonośny górny, utworzony ze skupień drobnych ziarnek siarki rozsypanych nieregularnie wśród masy marglowej.

c) gips włóknisty łupkowy z wkładkami marglu, od 6 do 12 metrów grubości,

b) margiel siarnośny dolny, zawierający gniazda, buły i ławy nieraz znacznej wielkości rudy siarkowej,

a) i margiel spodni, często wstęgowany,

pod którymto ostatnim dowiercono się między Opatkowicami a Wróblowicami — na południowy zachód od Swoszowic — w głębokości 114 metrów, podkładowych iłów solnych, należących już do kompleksu warstw solonośnych Wieliczki.

Pokładami siarkonośnymi w ścisłem znaczeniu tego słowa są zatem według powyższego przedstawienia margle *d)* i *b)*, w całości nie zbyt wielkiej miąższości, ciągnące się wszakże nader regularnie na bardzo znacznej przestrzeni. Rudę siarczaną, tak dolnego jak i górnego pokładu siarkonośnego, tworzą zazwyczaj margle przesiąknięte mniej lub więcej siarką rodzimą, albo też w rzadszych wypadkach buły i kule siarki niemal zupełnie czystej [1] *(Kugelerze)*. Grubość pokładów siarkonośnych bywa dość zmienną. Miąższość tak górnego jak i dolnego pokładu siarkonośnego jest „przeważnie mniejszą od 0·5 metr." mówi Niedźwiedzki. Ambroż zaś, opisując pokład górny, wyraźnie nadmienia: *Die mit Schwefel imprägnirten oder Kugelerze einschliessenden Mergelschichten bilden linsenförmige oder stockförmige Einlagerungen im Thonmergel, erreichen aber selten 2 m. Mächtigkeit.*

Zawartość siarki w rudach obu pokładów rozmaicie bywa podawaną. Hauer [2]) oceniał tę zawartość w roku 1870 na 14 do 16%. Schmid [3]) na 14% w przecięciu. Niedźwiedzki na średnio „nie więcej jak 12%", urzędowe zaś sprawozdanie ministerstwa rolnictwa z roku 1881 podaje tę zawartość *im grossen Durchschnitte* na 11 do 12%. Zdarzają się wszakże rudy znacznie bogatsze i już Stöhr mówił o górnym pokładzie: *Diese Mergelschichte von bläulich grauer Farbe schliesst nun den Schwefel in mohn- bis hanfgrossen Körnern*

---

[1]) Łabęcki (Górnictwo w Polsce, Tom I, str. 125) mówił w roku 1841 o Swoszowicach: „W głębokości 15 do 18 sążni leży siarka, która jest trojakiego gatunku: jedna kulasta, która daje w destylacyi 6 funtów, druga siemieniasta 10 funtów, a trzecia zbita 25 funtów z cetnara".

[2]) *K. R. v. Hauer.* Das Schwefelvorkommen bei Swoszowice in Galizien (Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt 1870, pag. 5—8).

[3]) *Josef Schmid.* Das Schwefelvorkommen in Swoszowice (Oest. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1877, nr. 19 i 20).

ein, der mehr oder weniger dicht eingesprenkelt ist und das obere feinkörnige Flötz bildet, welches eine bergmännische Gewinnung vollkommen lohnt. Es füllt jedoch die Infiltration des Schwefels diese Mergelschichte weder in ihrem Streichen noch in ihrer ganzen Mächtigkeit continuirlich aus. Werden diese Körneranhäufungen sehr dicht, so nimmt das Erz eine schieferige Structur an und sind solche Anbrüche die reichsten, welche 20 bis 28% Schwefel halten. Natychmiast jednak dodaje Stöhr: *Hingegen werden auch wieder diese Schwefelkörner oft so spärlich, dass sie das Flötz stellenweise nicht abbauwürdig machen.*

Niezbyt wielką zawartość siarki i małą stosunkowo miąższość rudy powetowuje przecież po części przynajmniej znaczna bardzo rozciągłość pokładów siarkonośnych. Według Stöhra [1] i cytowanego już wykazu ministerstwa z r. 1881 stwierdzono rozciągłość siarkonośnych pokładów swoszowickich na długość 7 kilometrów, a na szerokość — w kierunku upadu ku zachodowi — na 3 kilometry i jak to nadmieniliśmy już wyżej, sięgają pokłady siarkonośne na południe aż po miejscowość Zieloną w gminie Konary, — w odległości około 5 kilometrów na południe od Swoszowic, — gdzie również prowadzono dawniej za kilku nawrotami poszukiwania górnicze [2].

Co do wartości górniczej tego punktu, zdania górników były niezupełnie zgodne. Stöhr mówił w r. 1872 o dawniejszych poszukiwaniach robionych tamże w latach 1854 i 1855: *Man konnte im Felde Zielona wegen Wasserandrang das tiefere Schwefelflötz nicht erreichen und das obere ein mit Schwefel imprägnirter sandiger Mergel war bei einem Halt von 5—7% nicht abbauwürdig. Das Vorhandensein des tieferen edleren Flötzes ist daselbst durch Bohrungen constatiert und mehrere zu Tage tretende Schwefelquellen sprechen dafür, dass daselbst eine ergiebige Schwefelerzeugung eingeleitet werden könnte.* Niedźwiedzki natomiast mówi już tylko o nieznacznych „gniazdach siarki“, wykrytych miejscami pod Zieloną, a Tietze wreszcie i Ambroż nie przywiązują już widocznie żadnego górniczego znaczenia do tego punktu.

Podobne niekorzystne zdanie o Zielonej, musiano zresztą mieć już w pierwszych dziesiątkach bieżącego wieku, skoro pominąwszy ten punkt zupełnie, skoncentrowano wszelkie roboty górnicze w najbliższej okolicy Swoszowic, pod wielu względami znacznie dogodniejszej, aniżeli okolica Zielonej. Swoszowice jednak także, po

[1]) *Stöhr Teodor*. Der k. k. Schwefelbergbau zu Swoszowice bei Krakau (Öster. Zeit. f. Berg- und Hüttenwesen. Wien 1872. Nr. 39).

[2]) Zejszner mówił w r. 1850 w swym opisie Swoszowic o dawnych zarzuconych kopalniach rudy siarczanej w Wrzosowicach; jest to niezawodnie ten sam punkt, który pod nazwą „Zielona w gminie Konary“ często bywa cytowany w urzędowych sprawozdaniach. *L. Zejszner*. Geognostische Beschreibung des Schwefellagers von Swoszowice bei Krakau. Naturwissenschaftliche Abhandlungen, herausgegeben von W. Haidinger. Band III, Wien 1859.

mimo swych korzystnych na pozór warunków, musiały z biegiem lat uledz smutnemu losowi i opuszczeniu.

Mała stosunkowo zawartość siarki w marglach swoszowickich i przemożna konkurencya siarki sycylijskiej były powodem, iż górnictwo tamtejsze przestało się opłacać i kopalnie w Swoszowicach po trzechwiekowem przeszło istnieniu skończyły w roku 1884 swój żywot, bogaty w różne koleje losu, a przedewszystkiem bogaty w zawody i niespełnione nadzieje.

Obecnie, po zaniechaniu kopalni tylko źródła mineralne mają dla Swoszowic pewne znaczenie, będące używane dla celów leczniczych na większą skalę.

Wody siarczane czerpane bywają tam z dwóch zdrojów: „Głównego“ i „Napoleona“ i woda ze zdroju „Głównego“ zawiera według ostatniej [1]) w r. 1887. w sierpniu przeprowadzonej analizy prof. Karola Trochanowskiego stałych części w ogóle 28·0406 (na 10.000 części wody), siarkowodoru 0·4749, kwasu węglowego istotnie wolnego 1·8884. Wśród składników stałych najważniejszym jest siarczan wapniowy (14·6318 na 10.000 wody), siarczan magnezowy (6·1490) i węglan wapniowy (6·6716).

Ciepłota wody wynosi 9·7° C, ciężar właściwy 1·00235.

Dawniejsze [2]) analizy prof. dr. Olszewskiego tak zdroju „Głównego“ jak i „Napoleona“ wykazują zupełnie podobny skład chemiczny obu źródeł, naturalnie z jednego i tego samego pokładu i w tenże sam sposób powstałych.

Tegoż samego niewątpliwie pochodzenia jest woda mineralna odkryta w Podgórzu pod Krakowem w r. 1901., gdzie przy ulicy Kalwaryjskiej w realności p. Matecznego znaleziono podczas kopania studni w głębokości 36 metrów wodę siarczaną z bardzo silnym zapachem siarkowodoru i podobną najzupełniej do wód swoszowickich. Źródło to biło nadzwyczaj silnie, woda wydostawała się własnem ciśnieniem ponad poziom studni i wydatność źródła wynosiła w lecie r. 1901. na godzinę 65 hektolitrów czyli 156 metrów kubicznych na dobę. Gdy poziom dna tego źródła znajduje się mniej więcej w wysokości 179 m. n. p., Swoszowice zaś, jakkolwiek odległe o blisko 5 kilometrów, mają wysokość 240 do 245 m. n p. m., wolno przypuszczać, że woda w Podgórzu odkryta jest wodą swoszowicką, ktora spływając z południa od Swoszowic ku niższym punktom ku północy spiętrza się o nieprzepuszczalną dla wody rafę jurajską w Podgórzu (odległą od zdroju zaledwie o jakich 250 m.) i podnosi się własnem ciśnieniem z głębi studni 36 metrowej ponad powierzchnię ziemi.

---

[1]) Prospekt zakładu kąpielowego w Swoszowicach za r. 1897.

[2]) Porówn.: Szajnocha Wład. Źródła mineralne Galicyi. Kraków 1891. strona 61. i nast.

Od Swoszowic i Podgórza możemy posunąć się ku południowemu wschodowi ku Wieliczce.

Pokłady solonośne Wieliczki, rozciągające się w kształcie wydłużonej elipsy prawie wprost z zachodu ku wschodowi z małem tylko południowo-wschodniem zboczeniem, mają długość — odbudową kopalnianą stwierdzoną — prawie 4 kilometrów a największą szerokość niespełna jednego kilometra. Granice obie, południowa i północna zupełnie wyraźnie nie dadzą się oznaczyć, gdyż roboty górnicze starannie unikają obu brzegów złoża solnego, obawiając się - i zupełnie słusznie — dojść chodnikami poprzecznymi do jakichkolwiek brzeżnych uskoków lub szczelin, grożących zawsze odkryciem większych żył wodnych, tak niebezpiecznych dla kopalni. Odłamy mietniowskiego piaskowca, znachodzone według prof. Niedźwiedzkiego w kopalni wielickiej świadczą jedynie, że brzeg południowy i w większej nawet głębokości składa się z utworów dolno-kredowych, a natomiast głęboki otwór wiertniczy w północnej części Wieliczki tuż koło klasztoru Reformatów, doprowadzony do głębokości 481 m. wykazał dowodnie, iż tam nie ma już pokładów solonośnych, które albo wyklinowują się tam zupełnie, albo też zapadły się jeszcze głębiej, co wszakże nie jest bardzo prawdopodobnem.

W tym więc tylko dość wąskim pasie istnieją jedynie złoża solne, które prof. Niedźwiedzki dzieli na dwie części: jedną wyższą, połamaną i rozdzieloną na odrębne mniejsze lub większe, porozrywane kawałki lub bryły solne i drugą starszą, okazującą jeszcze wyraźnie pierwotne ułożenie z nachyleniem - wszakże później dopiero nabytem - ku południowi. Przekrój prof. Niedźwiedzkiego [1]) poprowadzony przez szyb Elżbiety najlepiej uzmysławia tę budowę geologiczną. Od powierzchni szybu leżącej w wysokości 250 m. n. p. m. aż mniej więcej do IV-go horyzontu kopalnianego w głębokości 125 m. trwa część połamana pokładów, w której dawne i olbrzymie nieraz komory kopalniane świadczą o rozległości licznych i potężnych wielokrotnie bryl soli. W części spodniej leżą na przemian sól kamienna, ił z anhydrytem oraz rzadkie warstwy piaskowca solnego i utwór ten ku północy szybko się podnoszący, ku południowi natomiast prawie poziomo leżący, nie okazuje żadnej znaczniejszej zmiany aż do najgłębszego poziomu kopalni, t. j. mniej więcej do głębokości 40 m. pod poziomem morza.

Wśród tej uwarstwowanej części pokładów rozróżnia się trzy

---

[1]) Niedźwiedzki. Beitrag z. Kenntniss d. Salzform. v. Wieliczka u. Bochnia. III Theil. 1890. Porówn. także: Windakiewicz Edward. Wieliczka. Monographie. (Berg. u. hüttenm. Jahrbuch der kk. Bergakademien zu Loeben u. Przibram XIV Band 1897).

główne gatunki soli kamiennej: sól szybikową, zieloną i spiżową, z których to gatunków dwa pierwsze służą przeważnie za sól pokarmową, sól spiżowa zaś bywa używaną do celów przemysłowych. Sól szybikowa jest najczystszą; według dat urzędowych zawiera ona średnio 98·7 chlorku sodowego, według prof. Niedźwiedzkiego[1] zanieczyszczenia tej soli, złożone głównie z siarczanu wapniowego, nie dosięgają nawet 1%, i stąd też łatwo zrozumieć, dlaczego pewne odmiany tego gatunku, jak sól oczkowata (lub kryształowa) oraz sól orłowa (albo dworska) odznaczające się szczególną przeźroczystością, białością i połyskiem, służyły dawniej przedewszystkiem na potrzeby domu królewskiego lub dostojników państwowych. Sól zielona, od swej szarawo-zielonej barwy nazwę nosząca, oraz sól spiżowa są zazwyczaj o wiele więcej zanieczyszczone i tak według dat urzędowych pierwsza zawiera średnio 94.9%, druga 95.3% chlorku sodowego, a zanieczyszczenia polegają głównie na drobniutkich ziarnkach piasku oraz na cząstkach szarego iłu.

Pokłady tych trzech gatunków soli, wyróżniających się od siebie zazwyczaj wcale wyraźnie, dosięgają w Wieliczce znacznej bardzo miąższości i według obecnego stanu robót górniczych przyjąć należy całą grubość złoża solonośnego wraz z wtrąconemi warstwami iłów przynajmniej na 200 metrów.

W roku 1867 przeprowadzono obliczenie rozporządzalnych jeszcze ilości soli kamiennej w kopalniach Wieliczki i obliczono ogólną ilość soli:

w pokładach soli spiżowej na 878 milionów cent. wiedeń.
w pokładach soli szybikowej na 184 „ „ „
w złożach soli zielonej na 38 „ „ „
czyli razem na 1100 milionów cetn. wied. soli kamiennej.

Biorąc dzisiejszą roczną produkcyę tylko soli kuchennej, t. j. około 350.000 cetn. metr. oraz zasób tylko soli szybikowej za podstawę, możnaby wyznaczyć żywot kopalń wielickich przynajmniej na lat 250. Byłby to w stosunku do dawniejszej przeszłości przeciąg czasu w każdym razie niezbyt długi i możnaby mieć nawet pewną troskę o dalsze losy kopalń wielickich, gdy zwłaszcza roboty górnicze ze względu na niebezpieczeństwo zalewu wodnego ku północy nie mogą się zbyt posuwać, gdyby nie istniały liczne dane geologiczne, wskazujące, że dzisiejszy zasiąg robót górniczych nie wyczerpuje bynajmniej całego bogactwa, znajdującego się w głębi ziemi w pobliżu.

Już dawniejsze poszukiwania geologiczne Puscha, Zejsznera i Hrdiny dozwalały wnosić na dalsze rozprzestrzenienie się pokładów solnych Wieliczki ku wschodowi i zachodowi, późniejsze prace Foetterlego, Suessa, Paula i Tietzego przypuszczenia te zrobiły je-

---

[1]) Porówn.: Szajnocha. Płody kopalne Galicyi. Część II, pag. 53.

szcze bardziej prawdopodobnemi, dopiero jednak kilkuletnie, szczegółowe i wzorowe badania prof. Niedźwiedzkiego, a przedewszystkiem głębokie wiercenia, przedsięwzięte na jego wniosek w różnych okolicach Wieliczki, usunęły pod tym względem wszelkie wątpliwości i dzisiaj można uważać wydłużenie pokładów solnych Wieliczki w pewnych kierunkach, t. j. ku zachodowi i wschodowi za niezbicie stwierdzone, a tem samem i los kopalni na wiele jeszcze lat z góry trwale zapewniony. Główne znaczenie pod tym względem przykładać można wierceniom głębokim w Kossocicach i w Baryczu, na zachód od Wieliczki w odległości około 3 kilometrów, z których pierwsze doprowadzone do głębokości ogólnej 332 metrów, wykazało pokład soli szybikowej w ogólnej miąższości (wraz z wkładkami iłów) 32 metrów, drugie zaś doprowadzone do głębokości 364 metrów, stwierdziło również pokład soli szybikowej o grubości 35 metrów, licząc w to wtrącone wkładki iłowe kilkumetrowej grubości.

Jako podłoże mioceńskich solonośnych pokładów, stwierdzono [2]) tamże, t. j. w Kossocicach górnojurajski biały wapień z krzemieniami w głębokości 322 m., w Baryczu tenże sam wapień w głębokości 355 m.

Że ku wschodowi rozciąga się również złoże solne Wieliczki, wykazało najwymowniej wiercenie na Zwólce[1]) w odległości około 2 kil. od szybu Rudolfa a doprowadzone do głębokości 426 m., i tam też ma być założonym w najkrótszym czasie nowy szyb głęboki jako szyb centralny dla nowej wschodniej kopalni.

Na solonośnych iłach leżą koło Rajska i Bogucic żółtawe, sypkie i miejscami bogate w skamieliny piaski, nazwane przez Niedźwiedzkiego warstwami z Rajska i Bogucic. W kilku punktach znalazł on w nich liczne skamieliny, a mianowicie: *Cerithium lignitarum* Eichw., *Turritella Archimedis* M. Hoern., *Monodonta angulata* Eichw., *Natica helicina* Brocc., *Corbula gibba* Oliv., *Pectunculus pilosus* Linn., *Pecten Besseri* Andrz., *Pecten elegans* Andrz., *Ostrea digitalina* Dub. i *Ostrea Leopolitana* Niedźw. [3]) i na podstawie tych form zalicza on te piaski do górnego miocenu, t. j. do piętra „Tortonien".

Bardzo dobrze odsłonięte są one nad potokiem po wchodniej stronie wsi Zabawy, w Bogucicach, gdzie nowsze odkrywki koło toru kolejowego wykazały ich znaczną miąższość, a wreszcie koło Rajska, gdzie dotykają do skał górnojurajskiego wapienia, przechodzącego pod Kurdwanowem już na północny arkusz tj. mapę Krakowa.

---

[1]) Windakiewicz E. Tiefbohrung Nr. IV im Osten von Wieliczka (Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1895 nr. 50).

[2]) Tietze. D. Ergebnisse zweier Bohrungen in der Nähe v. Wieliczka (Jahrb. Geolog. Reichs. 1891).

[3]) Beitr. z. Kenntniss d. Salzform v. Wieliczka u. Bochnia pag. 31.

Koło Bogucic przechodzą one również poza granicę arkusza ku Krzyszkowicom i Kossocicom, przykryte dalej pod Rząką i Bierzanowem bądź lössem, bądź dyluwialnymi piaskami, ciągnącymi szerokim pasem od Kobierzyna i Borku Fałęckiego przez Prokocim i Bierzanów do Kokotowa i Podłęża. Tutaj wchodzimy już w obszar niżu nadwiślańskiego, t. j. arkusza Kraków i tutaj też ten pobieżny opis okolic Wieliczki i Swoszowic można zakończyć.

ROZDZIAŁ IV.

Dolina Raby od Sieniawy i Chabówki do Bochni.

Raba ma swe źródła na północnych stokach grzbietu Janilówki (818 m.) powyżej wsi Sieniawy w niewielkiej prostolinijnej odległości 8 do 9 kilm od Chabówki i Rabki. Grzbiet ten jak i grzbiet działu wodnego pomiędzy Laskiem a Bielanką składają szare, bardzo grube piaskowce z żółtemi plamami i sinymi iłami, tworzącymi wkładki z nachyleniem północnem. Można je studyować przedewszystkiem w głębokich wkopach kolejowych między stacyami Laskiem a Sieniawą, tuż zaś przed stacyą Sieniawą widocznym jest w potężnych ławach upad już południowy. Za Sieniawą ku Rabie Wyżnej również odsłaniają wkopy potężne i strome warstwy, przykryte tu i owdzie wielkimi zwałami gliny dyluwialnej, która szczególnie przed mostem na Rabie występuje typowo i wybitnie. Nad Rabą, poniżej ujścia potoku ze wsi Bielanki, tuż nad granicą gmin Raby Wyżnej i Bielanki istnieją dwa dość duże i świeże łomy. W pierwszym widać piaskowiec ciemno-szary, bardzo mocno popękany bez jakichkolwiek wkładek łupkowych i z biegiem h. 6·10 Pd. 60°, h. 6·30 Pd. 60° lub h. 6·50 Pd. 65° a nader charakterystyczną jest tam na warstwach oprawa falista lub skorupowata, dochodząca do 4 cm. grubości. Piaskowiec jest drobnoziarnisty, iłowy, miękki, bez hieroglifów i żył kalcytu i nadaje się dostatecznie do robót murowych. W drugim łomie jest upad stromszy h. 9·30 Pd. 64°. Tenże sam piaskowiec pojawia się wielokrotnie bez wyraźnego uwarstwowania i silnie popękany w łożysku tego samego dopływu Raby pomiędzy wsiami Bielanką a Pieniążkowicami i dalej między Pieniążkowicami a działem przy punkcie tryangulacyjnym 709 m. widać także kruchy, jasno-szary, łyszczykowy piaskowiec. Zaraz obok przy małej, na mapie nieuwidocznionej kapliczce (już na południowym arkuszu Nowy Targ) leżą dwa małe łomy, w których wydobywa się kruchy, nierówno-

ziarnisty piaskowiec z jasnemi ziarnami kwarcu i obcymi okruchami z biegiem h. 3·30 Pd. 38° lub h. 4·40 Pd. 25°. Jest on ciemno-szary z brunatną powierzchnią wietrzenia i przypomina bardzo niektóre numulitowe piaskowce okolic Grybowa i Gorlic.

Bardzo dobrych odkrywek dostarcza przestrzeń kolejowa pomiędzy Sieniawą a Rabą Wyżnią. Blisko stacyi, leżącej nieopodal dworu i kościoła w Sieniawie, leżą popękane piaskowce z niewyraźnem nieco uławiceniem, prawdopodobnie h. 8·30 Pd, ale prawdziwie dobre odsłonięcia spotyka się dopiero w przekopie kolejowym między kilom. 13·1 i 13·2. Są tam grube ławy piaskowca na 1·5 m. lub więcej miąższości ułożone bardzo wyraźnie z nachyleniem południowo-wschodniem 40—50° i piaskowiec jest dość kruchy, bardzo drobnoziarnisty, jasno-szary, miejscami łupkowaty, popękany, prawie zupełnie bez hieroglifów i z minimalnemi tylko wkładkami łupkowemi. Miąższość cała tych piaskowców, biegnących mniej więcej h. 7 wynosi 15 do 20 m., a na wkładkach łupkowych widać słabe ślady hieroglifów i liczne zwęglone resztki roślinne.

Przy kilom. 10·6 leżą takie same, bardzo popękane piaskowce z niewyraźnem uławiceniem i jedynie mały uskok o wysokości 25 cm. zasługuje na wzmiankę. Przy kilom. 13·3 też same piaskowce, tylko nieco więcej gruboziarniste, okazują bardzo grube ławy, głównie występujące dopiero w wielkim przekopie, trwającym prawie od kilom. 9·1 aż do kilom. 8·8. We wkopie tym, wysokim na 10 do 12 m. leżą warstwy grube na 1·5 do 2 m. piaskowca bardzo drobnoziarnistego, ilastego, z żółtemi licznemi plamami, wszakże bez hieroglifów, żył kalcytu lub wkładek łupkowych. Warstwowanie, jakkolwiek nie wszędzie zupełnie wyraźne, okazuje bieg h. 7 Pd. 55° lub h. 7·20 Pd 40° i trasa kolejowa biegnąca w łuku odsłania tam bądź potężne warstwy w przekroju, bądź wielką ścianę jednolitej na pozór, ogromnej masy piaskowcowej. Toż samo widzi się przy kilom. 8·6 i kil. 8·5 do 8·4, gdzie warstwowanie wszakże jest dość niejasne i dopiero przy kil. 7·9 w dużym, w łuku leżącym przekopie, trwającym od kil. 7·9 do 7·7, występuje warstwowanie zupełnie wyraźnie. Są tam piaskowce tu i owdzie nieco skorupowate, z drobnymi niewyraźnymi hieroglifami i nielicznemi a cienkiemi (20—30 cm.) wkładkami łupkowemi z biegiem h. 6 — 7 i nachyleniem 55° do 60° ku południowi. W spągu uławicenie się zaciera w potężnych bryłowych piaskowcach, odkrytych w przekopie do 20 lub 25 m. wysokości, poczem następuje pięciometrowa wkładka margli i sypkich łupków, a pod nią znowu leżą masywne piaskowce stromo (60—65°) zapadające ku południowi. Przy kil. 7·1 i 7 małe wkopy odkrywają ciągle tenże sam kompleks bez uławicenia i dopiero przy kilom. 6·4 okazuje się dość strome (60—65°) nachylenie północne (bieg

h. 7—8) w piaskowcach łupkowych, cętkowanych, nierównoziarnistych. Nachylenie północne trwa tutaj na dłuższej przestrzeni aż pod tarczę sygnałową stacyi Raba Wyżnia, t. j. do kilom. 6·3.

Dolina Raby, od dworu w Rabie Wyżnej począwszy, nie przedstawia żadnych większych odkrywek i jedynie w pobliżu punktu mierniczego 579 m. (mapy fotograf.) widać na prawym niedostępnym brzegu stromo ustawione wązkie ławice piaskowców z marglowemi wkładkami. Uławicenie jest tam wszakże nienormalne z mniejszymi zdaje się uskokami.

Stąd bardzo już blizko do doliny Skawy, o której mówiliśmy w rozdziale I (str. 8) i gdzie poniżej dworu we wsi Skawie w długim kolejowym przekopie śledzić można dobrze odsłonięte piaskowce z biegiem ogólnym h. 6·50 Pn 65°. Liczne warstwy piaskowców są tam wszakże także miejscami wygięte i u góry zgniecione w bardzo pięknych i ciekawych skrętach, jakie nie często zresztą widzi się w tych stronach. Ponad piaskowcami leży wszędzie gruba dyluwialna lössowata glina, zakrywająca w miąższości do 10 a nawet 14 m. głębsze pokłady i występująca zarówno na wzgórzach jak i w głębi szerokich dolin. Powyżej wsi Rabki na wysokości punktu mierniczego 509 m. przerabia nawet tę brunatną lössowatą glinę mała cegielnia.

Na południe od przystanku w Rabce widzi się w przekopach kolejowych niezbyt zresztą głębokich, wielkie masy żółtawo-brunatnej gliny dyluwialnej, a pod nią nieregularnie ułożone zielonawe lub niebieskawe iły, w których tkwią wielkie bloki piaskowców, tuż poniżej sterczących i widocznie przez usunięcia wyruszonych z pierwotnego położenia. Takież iły z blokami piaskowca spotyka się również w przekopach kolejowych między Rabą Wyżną a Chabówką i tylko w jednym punkcie, to jest przed skrzyżowaniem się gościńca prowadzącego ku Spytkowicom z linią kolejową, można było odczytać bieg warstw h. 5·10 Półn. 86° lub nawet zupełnie prostopadle. Ławy piaskowców są bez wyjątku zgniecione, częściowo przesunięte, a wśród nich pojawiają się tłuste zielonawo-szare iły łupkowe.

Idąc z Chabówki gościńcem ku górze na Obidową, widzi się w pobliżu punktu mierniczego 595 m. w jarze czerwone iły, trwające aż do kapliczki św. Krzyża przy punkcie mierniczym 664 m., gdzie obok szarych i czerwonych iłów leżą także wyraźne gruboarstwowe piaskowce. Składają one cały grzbiet Piątkowej (715 m.), a poniżej punktu mierniczego 557 m. na stoku ku Chabówce można stwierdzić bieg h. 6·10 Pn 50° lub h. 6·30 Pn. 50° w kruchym, ilastym, żółtawym i mocno zwietrzałym piaskowcu. Na południowy wschód stąd na prawym brzegu Ponickiego potoku leży poniżej tartaku wielki dyluwialny taras do 15 m. wysoki, złożony z brunatnej lössowatej gliny z wkładkami żwirów.

Na północnej stronie gościńca prowadzącego z Rabki przez Skomielnę Białą ku karczmie Krzyżowa widać w kilku głębszych bocznych jarach jasne, sypkie margle z żyłami kalcytu oraz ciemne lub czerwonawe iły. Przy starym natomiast gościńcu pomiędzy punktami mierniczymi 661 i 682 m. t. j. w zachodniem przedłużeniu grzbietu Małego Lubonia (870 m.) znajdują się cztery stare łomy, obecnie zupełnie zarzucone, które dawniej dostarczały materyału szutrowego. W najdolniejszym z nich występują potężne warstwy twardego, drobno lub średnioziarnistego, wewnątrz niebieskawo-szarego piaskowca, popękanego mocno we wszystkich kierunkach. Na powierzchni jest ten piaskowiec jak gdyby rdzawy i pokryty licznemi powierzchniami zsunięcia. Wkładek łupkowych nie ma tutaj wcale, a bieg nie da się niestety odczytać. W drugim łomie lepiej odsłoniętym widać bardzo wyraźnie uwarstwowanie h. 5·10 Pd 68° lub h. 6·20 Pd 53°. Piaskowiec zawiera tam wiele łyszczyku, brak mu natomiast hieroglifów, a w stropie warstw piaskowca, dochodzących do 3 m. grubości, pojawiają się wąskie i cienkie warstewki z wkładkami marglowemi. W łomie trzecim, gdzie pokłady są bardziej zwietrzałe, wydaje się uwarstwowanie nieco inne, jakkolwiek dla licznych uskoków i szczelin nie da się ono dokładnie stwierdzić. W łomie najwyższym — obecnie zarzuconym — okazuje się uławicenie wyraźne: h. 7·50 Pd 26° lub h. 8·10 Pd 30°, a piaskowiec jest tam bardzo twardy, jasno-szary, drobnoziarnisty i nieco marglowy.

W pobliżu karczmy Niewiadomiec przy gościńcu prowadzącym do Jordanowa t. j nieopodal (nieco na wschód) od punktu mierniczego 568 m. widać w głębokim jarze u wierzchu bardzo drobnoziarniste, kruche, zwietrzałe i popękane piaskowce, a poniżej niegrube, ciemne, bogate w łyszczyk łupki ilaste. Piaskowce okazują drobne lecz wyraźne hieroglify i zwęglone resztki roślinne, a wśród nich wsuwają się zielonawe lub czerwonawe, kruche wkładki łupkowe. Uwarstwowanie jest niezbyt wyraźne h. 6·20 Pd 29°, w każdym jednak razie kompleks ten jest nieco usunięty i przerzucony.

Wśród wsi Rabki dopiero wyzierają z łożyska rzeki ilaste łupki marglowe z częstemi żyłami kalcytu, a naprzeciw kościoła również w łożysku rzeki widać łupki marglowe z nielicznemi warstewkami piaskowców i zielonymi iłami. Bieg mniej więcej h. 7 lub 8, upad zaś południowy. Kilka kroków poniżej okazuje zbocze w dół rzeki małą odkrywkę, w której dostrzec można jak gdyby ślady jakiejś transgressyi, gdyż nad siwymi iłami leży niezgodnie jasno-żółtawy, cienko uwarstwowany piaskowiec. Nieopodal wpada do Raby na lewym brzegu duży potok, spływający od Skomielny Białej z północnego zachodu i w jego dolinie, oraz pomniejszych bocznych jarach widać wszędzie wiśniowe lub zielonawo-sine iły z wkładkami piaskowców, zawierających bardzo liczne żyły kalcytu i drobne hieroglify. Uwarstwo-

wania nigdzie dopatrzeć się nie można, gdyż iły zawaliły dna i zbocza jarów i tylko luźne bloki piaskowców leżą wszędzie rozsypane bezładnie.

Przejdźmy teraz na prawą stronę Raby do Rabki. Tam nieopodal cmentarza wiercono w ostatnich latach 1899—1900 za olejem skalnym do głębokości — o ile wiemy — 603 m., naturalnie bez rezultatu. Oleju skalnego nie odkryto, natomiast znaleziono tylko wodę słoną w głębokości 300 m., a czerwone iły około 500 m. i byłoby niewątpliwie bardzo cenną i ciekawą rzeczą mieć cały profil wiertniczy z tego otworu, jednego z najgłębszych wogóle pomiędzy Nowym Sączem a Żywcem. Oleju skalnego małe ślady — około jednego litra — miano natomiast znaleźć w nowym szybie zdrojowym, t. j. w Krakusie i one to zdaje się zachęciły do owych nieudanych poszukiwań wiertniczych. Zdroje Marya, Rafael, Kazimiera i Krakus dostarczają wody słonej, jod i brom (115·8 do 22[illegible] NaCl i 0·1 do 0·45 NaJ na 10.000 części wody zawierającej. Źródło zaś Helena ma wodę zupełnie słodką i czystą. Solanki tamtejsze, których składem chemicznym i pochodzeniem zajmowaliśmy się już dawniej na innem miejscu [1], okazują wszystkie dość wiele gazu błotnego (0·28 do 0·33 CH_4 na 10.000 części wody) a nadto znaczne ilości kwasu węglowego (0·75 do 2·40 na 10.000 wody).

Za łazienkami przy wybieraniu ziemi pod nowy zbiornik odsłonięto w r. 1884. warstwę bardzo ciekawego ilastego marglu, któryby także wapnistą gliną można nazywać. Ten margiel, mający grubość około 1 metra, jest szarawo-białawy, kruchy, w palcach bardzo łatwy rozcieralny i zawiera drobniutkie ślimaczki i małże słodkowodne. Jest to utwór widocznie dyluwialny, nie mioceński. Ze zdrojami mineralnymi warstwa tego marglu w żadnym związku genetycznym chyba nie stoi, skoro zdroje wytryskują z pokładów głębszych, np. zdrój Kazimierz z głębokości około 40 metr.

Na prawym brzegu potoku Słonny leży dyluwialny (?) taras, który dostarczył był przy budowie kolei doskonałego żwiru, a dalej ku wschodowi poza małą kapliczką i budką kolejową ciągnie się dość duży wkop kolejowy z dobrze odsłoniętemi, grubemi warstwami piaskowców drobnoziarnistych, bogatych w łyszczyk i ciemnobrunatnych z sypkiemi ilastemi wkładkami i licznemi powierzchniami zesunięcia. Piaskowce okazują wyraźną oprawę bogatszą w łyszczyk, bieg ich zaś jest wyraźny h. 6·10 Pd 20° lub h. 6·20 Pd 34°. Dalej w potoku Słonnym widać zaraz przy wejściu cienkie piaskowce z licznymi małymi hieroglifami, ilastymi łupkami, zielonawo-szarymi iłami i biegiem najpierw h. 12·20 Zach. później h. 11·40 Zach. 22°. Piaskowce są cienkie, o grubości zaledwie 6,8 lub 12 cm., popękane, zawierają wkładki ilaste i czem głębiej, tem węższe stają

[1]) Szajnocha. Źródła mineralne Galicyi. Kraków 1891 str. 5. i nast.

się te ławice a tem liczniejsze żyły kalcytu. Cały kompleks mocno pofałdowany tworzy kilka wygięć i siodeł, a wśród grubszych warstw widać nawet uskoki, dosięgające wysokości 30 lub 40 cm. Pomimo tych wygięć bieg ogólny pozostaje przecież h. 12 Zach. 29° i tylko w jednem kolanie można było stwierdzić bieg inny h. 4·20 Pd 50°. Łupki są sypkie, ilaste oraz wapniste i wietrzeją łatwo, pokrywając się śladami białawych nalotów. Nie brak tutaj również długich łodygowatych hieroglifów.

Dalej ku zakładowi kąpielowemu występuje — jako najbardziej w spągu — kompleks niebieskawo-szarych i sypkich łupków marglowych, z plamami rdzawemi i północnem nachyleniem. Łupki te są popękane prostopadle do kierunku biegu i przypominają pewne odmiany warstw menilitowych, mając ogólną miąższość do 30 m.. Pod nimi leży gruba warstwa piaskowca z biegiem h. 5·50 Pn. 57°. Tutaj kończą się dobre odkrywki i jedynie szare tłuste iły z wąskiemi warstewkami piaskowców i licznemi żyłami kalcytu i hieroglifami wyzierają na stokach po lewym brzegu potoku Słonnego.

Jedynie w jarze bocznego jego jednego dopływu, który zbiega ze szczytu Grzebień (679 m.) poniżej punktu mierniczego 610 m. po wschodniej stronie widzi się najpierw u spodu warstwę piaskowca, z licznemi żyłami kalcytu i biegiem h. 2·10 Pd. 16°, nad nią łupki marglowe niebieskawo-szare, wapniste i kruche, grubości przynajmniej 8 do 10 m., a u góry wreszcie piaskowiec stropowy, potężny, bardzo popękany z biegiem h. 2·40. Pd 20°.

Nieco grubsze warstwy tego piaskowca odsłaniają się w bocznym dopływie potoku Słonny na wschód od punktu mierniczego 590 m. i szczególnie wpadają tam w oko grube żyły kalcytu. Na południowym stoku „Księżego Pola“ na wschód od punktów mierniczych 557 m. i 571 m. ciągnie się jar bardzo głęboki, w którym pojawiają się ciemno-wiśniowe iły łupkowe w cienkich warstewkach z biegiem h. 8· Pd. 28°. Te cienkie iły mają grubość zaledwie 6 do 8 cm., a pod nimi leżą jasno-szare piaskowce z żyłami kalcytu, łupki zaś są przeważnie pogięte z biegiem nieregularnie skręconym. Piaskowce okazują drobne hieroglify i wkładki marglowo-łupkowe a powierzchnia warstw jest szaro-zielonawa ze świecącemi płaszczyznami ześliznięcia. Na dole w łożysku potoka poniżej punktu mierniczego 571 m. występują szaro-zielonawe iły, przy kościele zaś w Olszówce widać poziomo ułożone cienkie piaskowce z ilasto-marglowemi układkami. Nieco dalej ku górze można w tychże samych piaskowcach z licznemi żyłami kalcytu i wielką ilością łyszczyku odczytać bieg h. 6·30 Pd. 20° i podobne uwarstwowanie trwa dalej na północnej stronie drogi aż do punktu mierniczego 563 m.

Gdy miniemy wieś Słonne i podążymy przez grzbiet Grzebień (679 m.) ku Olszówce, znajdziemy w pobliżu punktu mierni-

czego 610 m. (mapy fotogr.) dobrze odsłonięte cienkie warstwy ciemno-szarego, drobnoziarnistego, bardzo popękanego piaskowca, z licznemi żyłami kalcytu i biegiem h. 7·40 Pn. 68°. Cały grzbiet Grzebienia składa się z tegoż piaskowca, który wyraźniej jeszcze wystercza w Olszówce w potoku poniżej probostwa. Góra Pilna (607 m.) okazuje również wszędzie jasno-szare, drobnoziarniste piaskowce z ilastemi lub marglowemi wkładkami.

Wróćmy napowrót w dolinę Raby. Na granicy gmin Rabka i Zaryte w pobliżu punktu mierniczego 462 m. leży tuż przy gościńcu dawny, podczas budowy kolei otwarty łom, w którym uwarstwowanie nader jest regularne z biegiem h. 8 Pd. 52° lub h. 8·50 Pd. 55°, a wśród grubych płyt jasno-szarego, dość twardego piaskowca leżą wkładki łyszczykowopiaszczystych łupków, przypominających swemi żółtemi oprawami żywo łupki menilitowe. Łupki te są bardzo bogate w łyszczyk, kruche i sypkie. W Zarytem koło punktu mierniczego 525 m. widać na północnej stronie gościńca mały, silnie czerwony wzgórek, złożony widocznie z czerwonych iłów, a nieco dalej ku Rabie Niżnej przy punkcie mierniczym 508 m. pojawiają się zielonawo-szare iły, stojące wyraźnie w związku z poprzednimi czerwonymi iłami. W Rabie Niżnej t. j. na północ od folwarku jest na prawym brzegu Raby mały łom, którego wszakże nie mogliśmy zwiedzić, a przed mostem kolejowym na potoku Mszana istnieje przy punkcie mierniczym 385 m. większy wkop kolejowy, przecinający na poprzek piaskowce. Przy wschodniem jego wejściu leżą wązkie warstwy piaskowca z wkładkami margli ilastych i biegiem h. 9·20 Pd.5 4°, a później pojawiają się coraz grubsze i większe ławy łyszczykowego piaskowca z biegiem h. 8·30 Pd. 64°. Margle łupkowe są ciemnoszare, ilaste, z warstwowaniem bardzo wyraźnem h. 8·30 Pd. 70°, lub h. 8·40 Pd. 70°. piaskowce zaś pokazują najpierw bieg h. 9 Pd. 58°. Margle łupkowe rozpadają się łatwo w małe graniaste kawałki. Nieco na zachód od tego wkopu widać bardzo wyraźnie dość dużą ławę dyluwialnej gliny.

Doskonały długi wkop w piaskowcach istnieje zaraz za mostem kolejowym na potoku Mszana i ciągnie się aż do wsi Mszany Dolnej. Są tam odkryte potężne ławy piaskowca bardzo łyszczykowego z ilastemi lub piaszczystemi wkładkami a biegiem h. 4·50 Pd 25° lub h. 5·30 Pd. 20°. Najpierw leżą tam u spodu trzy grube warstwy do 3 m. a nad niemi warstwy cieńsze z ciemno-szaremi wkładkami, wśród których iły słabo tylko są zastąpione. Małe wygięcie warstw oraz pewne usunięcie na zachodnim krańcu wkopu łatwo daje się stwierdzić.

Stąd należy udać się w górę doliną Porębskiego potoka ku Niedźwiedziowi i Porębie Wielkiej. W Niedźwiedziu naprzeciw kościoła występują na prawym brzegu Konińskiego potoka piaskowce w niegrubych warstwach z łupkowemi wkładkami i lekkim

upadem ku południowi. Idąc stąd w górę drogą do Lubomierza ku grzbietowi Karlita (618 m.) spotyka się w potoku Konińskim koło mostu i punktu mierniczego 561 m. piaskowce z licznemi żyłami kalcytu i biegiem h. 7 Pd. 62°. Piaskowiec jest jasno-szary, łyszczykowy, drobnoziarnisty i dobrze uwarstwowany. Tuż obok pojawiają się w rowach ilaste, żółtawo-brunatne, łupki marglowe z tymże biegiem i upadem, tworzące widocznie wkładki w kompleksie piaskowców.

Toż samo widzi się i w Porębie Wielkiej, gdzie poniżej tartaku i dworu w pobliżu punktu mierniczego 532 m. pojawiają się piaskowce w cienkich ławicach z bardzo wyraźnem południowem nachyleniem. Bardzo dobrze są one odsłonięte tamże na prawym brzegu Porębskiego potoku, gdzie wśród cienkich warstw lekko nachylonych pojawiają się także małe faliste wygięcia. Na wschodnich zboczach potoka tworzą te piaskowce ciemne, prawie czarne hałdy, obok których występuje silnie rozwinięte alluwium tak w potoku Porębskim jak i poniżej w łożysku Mszany.

Dalej za miasteczkiem Mszaną Dolną na prawym brzegu potoku niewyraźne tylko istnieją odkrywki w jasnoszarawych, wielkie usypiska tworzących piaskowcach o niewyraźnem uwarstwowaniu. O wiele lepsze są odkrywki przy trasie kolejowej, tuż koło miasteczka i na zachód od dworca. Szeroka dolina Raby poniżej Mszany jest silnie zarosła i bez odkrywek i dopiero tuż koło karczmy Kasinka poniżej punktu mierniczego 444 m. leżą na prawem zboczu dwa większe łomy, otwarte podczas budowy kolei. Ten z nich, który jest od karczmy bardziej oddalonym, okazuje bardzo grube i bardzo regularnie ułożone piaskowce z biegiem h. 4·10 Pd. 42° lub h. 3·30° Pd. 60°, a między piaskowcami, dochochodzącymi do 1 lub 1·5 m. grubości i zawierającymi małe niewyraźne hieroglify leżą wązkie, szare, ilaste lub marglowe łupki. Piaskowiec jest jasno-szary, drobnoziarnisty, bez żył kalcytu. W łomie drugim, bliżej karczmy leżącym, piaskowiec jest na powierzchni brunatnawy, zawiera hieroglify brodawkowate, łodygowate lub wielkie linowate, oraz drobne zwęglone resztki roślin i łupie się wyraźnie skorupowato. Bieg warstw jest h. 4·30 Pd. 50° lub h. 4·40 Pd. 58°, widać jednak także lekkie wygięcie, oraz usunięcie całego kompleksu, przypominającego bardzo t. zw. godulski piaskowiec Hoheneggera.

W Kasinie Wielkiej, która należy jeszcze do dorzecza Raby, odsłaniają się o jakich 100 kroków na południe od tamtejszej karczmy w pobliżu punktu mierniczego 494 m. wiśniowe i zielonawe iły, przecięte dobrze w małym kolejowym przekopie. Odtąd powtarzają się te czerwone iły — po części z wąskiemi warstewkami piaskowców — kilkakrotnie wzdłuż gościńca prowadzącego do Tymbarku, a mianowicie: na stoku ku Gruszowicom na wschód od małej kapliczki przy punkcie mierniczym 683 m., dalej Dobrej w po-

bliżu dawnej rafineryi naftowej (obecnie tartaku) przy punkcie mierniczym 472 m. i wreszcie w kilku mniejszych jarach przy gościńcu przed Tymbarkiem. Wróćmy teraz nad Rabę.

W pobliżu punktu mierniczego 355 m. widać pod Lubieniem na lewym brzegu Raby ogromną prostopadłą ścianę, złożoną z brunatno-żółtawej dyluwialnej gliny, podobnej do lössu. Dyluwium to dosięga wysokości przynajmniej kilkunastu, do 20 może metrów i leży na marglowatych piaskowcach i łupkach, jak gdyby horyzontalnie uwarstwowanych. Na wierzchu rosnący tam las jodłowy usuwa się powoli i zapada przy każdej powodzi. Naprzeciw dworu w Lubieniu przed punktem mierniczym 346 m. otwarto podczas budowy kolei na lewym brzegu Raby wielki łom i uwarstwowanie w nim jest nader wyraźne, a piaskowiec twardy, zbity, drobno i równoziarnisty, niepopękany, z niewielu marglowatemi lub ilastemi wkładkami okazuje bieg h. 7·10 Pn. 36° lub h. 7·15 Pn. 35°. Bardzo charakterystyczne dla tych piaskowców odsłoniętych w wielkich płaszczyznach są małe lub drobniutkie, brodawkowate hieroglify, oraz wydłużone, równoległe, łodygowate bruzdy. Łupki są ciemno-szare, marglowe lub gliniaste. Stąd wzdłuż gościńca z Lubienia w górę ku Zadłówce prowadzącego widać często dobrze odsłonięte, potężne ławy piaskowca z niewyraźnem, może północnem nachyleniem i dopiero poniżej dworu w Krzeczowie przy punkcie mierniczym 507 m. można odczytać bieg h. 2·20 Pd. 24°, h. 1·50 Pd. 26° lub h. 1 Pd. 32° w grubych, jasnożółtawych, drobnoziarnistych piaskowcach, popękanych w duże nieregularne kawałki. Dalej jeszcze ku południowi leży kilka dawnych łomów ponad gościńcem, a mianowicie koło punktu mierniczego 522 m. przy karczmie, oraz przy punkcie mierniczym 582° i ten sam piaskowiec niewyraźnie ułożony daje się śledzić aż do punktu połączenia starej i nowej drogi do Chabówki i Rabki.

W spągu tych łomów widać na stoku ku Krzeczowu potężne twarde ławy piaskowca z wkładkami marglowemi i ze zgodnem nachyleniem powtarzające się wielokrotnie, a również dobrze są one odsłonięte przy ostatnich domach wioski Smukawy w pobliżu punktu mierniczego 400 m. Jest tam silnie popękany, jasno szary lub żółtawy piaskowiec w warstwach do 2 m. grubości i dający się śledzić z lekkiem południowem nachyleniem wszędzie po wschodniej stronie gościńca aż prawie do punktu mierniczego 365 m.

Musimy teraz wrócić napowrót w dolinę Raby i podążyć stąd ku zachodowi łożyskiem potoku Krzeczonówki ku Tokarni i Łętowni. Łożysko to wypełnione świeżymi aluwialnymi żwirami, nie przedstawia żadnych ważniejszych odkrywek i dopiero przy ujściu Małej Krzeczonówki przy punkcie mierniczym 304 m. widać skałę litą, t. j. silnie popękaną warstwę jasno-szarego, drobnoziarnistego, łyszczykowego piaskowca, a pod nim marglowate, drobnoliściaste,

jasno-popielate, sypkie i kruche łupki z rdzawemi plamami i biegiem h. 6·20 Pd. 32° lub h. 4 Pd. 30°. Później brak odkrywek na dłuższej przestrzeni i dopiero przy małej kapliczce we wsi Tokarnia już na granicy ku Łętowni przed punktem mierniczym 437 m. występuje jasno-szary, mało popękany, gruby piaskowiec z biegiem h. 7 Pd. 25° lub h. 7·10 Pd. 28°, a między piaskowcami leżą kruche i sypkie wkładki łupkowe. Dalej ku punktom mierniczym 487 i 454° m. przed wsią Łętownią powtarzają się ciągle te same piaskowce dobrze odkryte na zachodniem zboczu doliny Łętówki i tenże sam piaskowiec składa widocznie grzbiety Gancarzową (599 m.) i Kowalówkę (597 m.) między Łętownią a Jordanowem już na obszarze dorzecza Skawy.

Stąd wracamy znowu w dolinę Raby i przed Pcimem przechodzimy zaraz na sąsiedni północny arkusz: Wieliczka-Myślenice.

Okolica ta opisaną już była tak szczegółowo i obszernie przez dr. Tietzego w r. 1888, że możemy ograniczyć się do wzmianki o niewielu tylko punktach, pod jednym lub drugim względem nieco ciekawszych. Do tych należy przedewszystkiem okolica Myślenic i Dobczyc. Dolina Raby między Pcimem a Myślenicami złożona jest wyłącznie z warstw magórskiego piaskowca i łupków eoceńsko-oligoceńskich, ktorych wiek nie da się bliżej oznaczyć, i dopiero w pobliżu Myślenic wchodzi się w obszar typowego piaskowca ciężkowickiego. Ażeby te odkrywki poznać dokładniej, należy udać się przedewszystkiem na lewy brzeg doliny Raby — zawalonej silnie dyluwialnemi i alluwialnymi nanosami — ku Dolnej Wsi, Borzętowej Górze (397 m.) i Drogini. Tam w okolicy Myślenic miały być znalezione numulity, cytowane przez Bouè'go i Lilla już w r. 1830, ale niestety ani dr. Tietzemu [1]) ani nam nie udało się ich odnaleść, jakkolwiek występowanie ich w gruboziarnistym, nieco zlepieńcowatym, ciężkowickim piaskowcu jest w każdym razie nader prawdopodobnem.

Przed Dolną Wsią jest tam przy gościńcu duży łom w bardzo grubych warstwach piaskowca sypkiego i gruboziarnistego z piaszczystemi wkładkami pełnemi zwęglonych roślin i z biegiem h. 11 Zach. 20°, a ten sam piaskowiec grubo i nierównoziarnisty, ilasty i bogaty w łyszczyk można widziać na grzbiecie Borzętowskiej góry tuż przy figurze kamiennej w blokach i rumowisku mocno zwietrzałem. Dalej ku północy na obszarze gminy Borzęta przed punktem mierniczym 369 m. odsłonił te same piaskowce mały szyb, niewiadomo poco założony, najlepsze wszakże jeszcze odkrywki znachodzi się na wschodniej stronie drogi prowadzącej ku Zakli-

---

[1]) Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau. Wien 1888. O dolinie Raby i jej dorzeczu w rozdziale: Das Bergland südlich der Raba pag. 305—324.

czynowi tuż koło punktu mierniczego 302 m. Piaskowce są tam żółtawo-brunatne, kruche, sypkie, zawierają okruchy węgla kamiennego oraz wkładki ilaste 8 do 10 cm. grubości. Bieg ich jest bardzo wyraźny h. 10·30 Pd. 54° lub h. 10·20 Pd. 48°. Dalej ku północy ku Zakliczynowi zmienia się wszakże upad, gdyż na północnej stronie drogi na południe od punktu „Świni Pysk“ można było w jednej małej odkrywce bardzo kruchych i rozpadających się, ilastych piaskowców i łupków marglowych, bogatych w łyszczyk odczytać bieg h. 6·30 Pn. 24°. Przy punkcie mierniczym 366 m. leży wyraźny löss, a w pobliżu punktu mierniczego 370 m. również widzi się löss i dyluwialny piasek. Dalej ku północy iść już nie potrzebujemy — okolica ta była już opisaną w rozdziale III. (str. 38) i możemy wrócić w dolinę Raby do Drogini.

Na lewym brzegu Raby, t. j. przed mostem na rzece przy gościńcu Myślenice—Dobczyce, leży w pobliżu karczmy i punktu mierniczego 282 m. na południowych stokach Borzętowskiej góry kilka łomów eksploatowanych na wielką skalę i dostarczających niezbyt świetnego materyału ciosowego. Są tam wielkie do 2 m. grube warstwy piaskowca z wkładkami ilastego, bardzo bogatego w łyszczyk łupku o grubości zaledwie 4 do 6 centymetrów. Ułożenie jest nader regularne z biegiem h. 9 Pd. 23°, h. 10 Pd. 20° lub h. 10 Pd. 24°. Znajdują się tam różne typy petrograficzne i tak najpierw gruboziarniste piaskowce bardzo sypkie, rozpadające się łatwo w luźny gruz i piasek a dalej twardsze ławice jasno-szare z ciemną korą i bardzo licznemi resztkami zwęglonych roślin. Ziarna kwarcu bywają różnej wielkości: grochu, wiśni a nawet orzecha. Uwarstwowanie nader regularne, piaskowce mało popękane i bez szczelin. Wogóle jest to materyał budowlany dość lichy. Nieco dalej bezpośrednio na brzegu Raby leżą jeszcze inne o wiele większe łomy z olbrzymiemi prawdziwie ławami, bez wyraźnych wkładek i — tem samem jak poprzednio ułożeniem.

Zwróciwszy się przed Droginią w boczną dolinę potoku Trzemesneńskiego widzi się między Banowicami a Łękami pełno odkrywek sypkiego, popękanego, prawie poziomo ułożonego, jak gdyby ciężkowickiego piaskowca, później ku Zasaniowi pojawiają się już inne warstwy drobnoziarnistych piaskowców z małymi hieroglifami i żyłami wapienia, aż wreszcie ku samej górze — na drodze do Lipnika — leżą w wybornych odsłonięciach czerwone i szare gliny wraz z cienkimi piaskowcami, pełnymi żył kalcytu i drobnych hieroglifów.

W zachodniej dolince potoku Trzemesneńskiego wśród wsi Trzemesnej leżą cienkie warstwy łupkowe wraz z drobnymi hieroglifowymi piaskowcami z biegiem h. 3 Pd. 46°, który to bieg wszakże nie jest wszędzie stałym, lecz przerwanym w jednem miejscu przez większe siodłowate wygięcie. Dr. Tietze wyznaczył

na swej mapie w tym punkcie łupki menilitowe, których wszakże stwierdzić nigdzie nie było można.

Dalej ku południowi za wsią Porębą w górze Łysina (897 m.) mają się znajdować łomy kamienia młyńskiego, których, niestety, nigdy nie mogliśmy zwiedzić. Wróćmy nad Rabę.

Przed Droginią na zachód od dworu leżą również dwa dość duże łomy w tymże samym jak pod Borzętowską górą kompleksie warstw. Piaskowiec jest tylko bardziej drobnoziarnisty, dość ilasty, brunatnawy, a warstwy dochodzą do grubości 3 m., mając ułożenie nader regularne z biegiem h. 7·40 Pd. 20°. Kora brunatna na powierzchni zwietrzenia jest i tutaj widoczna, a nie brak również wązkich wkładek łupkowych. Są to olbrzymie i stare łomy z nader regularnem uwarstwowaniem, ułatwiającem bardzo ich odbudowę.

Dalej ku Brzączowicom widać na lewej stronie gościńca także kilka większych odkrywek w tymże samym kompleksie piaskowcowym, jak też i koło Węgielnicy na północ od punktu mierniczego 255 m.

Tutaj możemy zboczyć do Dobczyc i w długą dolinę Wiśniowskiego potoku. Między Dobczycami a Poznachowicami istnieje ogromny łom w piaskowcach bardzo gruboławicowych z wkładkami łupkowemi do 20 cm. grubemi i niewątpliwem północnem nachyleniem h. 5 Pn 32°. Bliżej Poznachowic Górnych pojawiają się już w dolinie w kilku punktach czerwone iły wiśniowe i może nawet wieś Wiśniowa od nich dostała swą nazwę.

Wróciwszy teraz znowu w dolinę Raby, spotykamy przed Dziekanowicami przy gościńcu dobrze odkryte, kruche, białawe lub żółtawe, grubo i nierównoziarniste, prawie zupełnie bez lepiszcza piaskowce z biegiem h. 7·50 Pd. 36°, idąc zaś w górę ku Rudnikowi widzimy bardzo charakterystyczne faliste, cienkie łupki piaskowcowe z marglowatemi wkładkami, wobec czego należy uważać te cienkie piaskowce i sypkie, kruche łupki marglowe za spąg gruboziarnistych piaskowców z Drogini i Brzączowic.

Tutaj koło Winiar kończą się wszelkie odkrywki na brzegach Raby. Dolina tej rzeki traci odtąd charakter górski. dolina szeroka zawalona lössem i aluwialnymi żwirami i piaskami nie odsłania między Gdowem a Książnicami warstw głębszych i dopiero koło Chełmu, na granicy sąsiedniego arkusza: Bochnia, gdzie Raba w silnych skrętach i kolanach zmienia swój dotychczasowy północno-wschodni kierunek na prawie zachodnio-wschodni, pojawiają się głębsze ale już mioceńskie utwory.

Również, gdy z Gdowa podążymy ku południowemu wschodowi ku Zagorzanom i Łapanowu, można znaleść tu i ówdzie pod pokrywą lössu starsze utwory. Za Podolanami w łożysku Dzialskiego potoku pojawiają się najpierw siwe — może mioceńskie iły —, za Zręczycami przy punkcie mierniczym 269 m., przy folwarku w Lu-

bomierzu (punkt mierniczy 241 m.) oraz nieco wyżej przy punktach mierniczych 288 m. i 317 m. widać wszędzie tylko löss silnie rozwinięty i dopiero za Łapanowem tuż przy moście gościńca na potoku Stradomka koło punktu mierniczego 237 m. występuje wyraźnie, kruchy, zwietrzały, żółtawy piaskowiec, dobrze odsłonięty w niewielkim łomie. Piaskowiec jest tam bardzo gruboziarnisty, prawie zlepieńcowaty, grubo ławicowy i silnie popękany, a w jego stropie wyziera wąska warstwa czarnych lub ciemnych ilastych łupków. Ułożenie jest prawie poziome: h. 11·40 Zach. 10°, a na uwagę zasługują liczne ciemne ziarna kwarcu w piaskowcu prawie pozbawionym lepiszcza i okazującym ciemno-brunatną korę zwietrzenia.

Dalej iść już nie potrzebujemy i możemy wrócić w dolinę Raby. O miocenie nad Rabą mówił bardzo obszernie prof. Niedźwiedzki przy opisie[1]) okolic Bochni w r. 1883 oraz dr. Tietze[2]) w r. 1888. Prof. Niedźwiedzki wykrył we wschodniem przedłużeniu grzbietu Chełmu (271m.) bogatą mioceńską faunę, rozdzielając nawet wtedy dwa osobne horyzonty: grabowieckich iłów i grabowieckich piasków. Z niższego poziomu tj. grabowieckich iłów cytuje on: *Heliastrea Reusseana* Ed., *Ostrea digitalina* Dub., *Ostrea Leopolitana* Niedź., *Pecten Besseri* Andr., *Pecten elegans* Andr., *Arca diluvii Lam, Pectunculus pilosus* Lam. *Nucula sulcata* Br., *Lucina columbella* Lam., *Cardita Jouanneti* Bast. *Cardita scalaris* Sow., *Isocardia cor* Lin., *Venus multilamella* Lam., *Corbula gibba* Oliv., *Conus Dujardini* Desh., *Mitra ebenus* Lam., *Turritella subangulata* Broc., *Turritella Rabae* Niedź.[3]), *Trochus famulus* Smel., *Trochus patulus* Broc., *Natica millepunctata* Lam., *Natica helicina* Broc.

Z piasków grabowieckich podaje prof. Niedźwiedzki tylko: *Ostrea digitalina* Dub., *Pecten Besseri* Andr., *Pectunculus pilosus* Lin., *Cardita Partschi* Gold., *Corbula gibba* Oliv. oraz *Turritella subangulata* Broc.. zaznaczając wszakże wyraźnie, że oba te poziomy najściślej ze sobą są połączone tak petrograficznie jak i palentologicznie.

Dr. Uhlig dodał[4]) do tego spisu jeszcze: *Dentalium incurvum* Ren., *Cerithium scabrum* Oliv., *Natica sp.* (*redemta*?), *Clypeaster sp.*, *Cidaris sp.*, uważając warstwy grabowieckie za „lokalną odmianę“ warstw chodenickich. odsłoniętych dobrze w Chodenicach w pobliżu Raby na zachód od Bochni. W każdym razie tak chodenickie jak i grabowickie warstwy stoją ze sobą w ścisłym bardzo związku,

[1]) Beitrag z. Kenntniss der Salzformation von Wieliczka und Bochnia. Lemberg 1883 pag. 55—67.

[2]) Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau pag. 181-183 i pag. 193-198.

[3]) Niedźwiedzki. Zur Kenntniss der Fossilien des Miocäns bei Wieliczka und Bochnia (Sitzb. d. Wien. Akad. der Wissen. Band. XCIV. 1886).

[4]) D. Sandsteinzone zwischen d. pienninischen Klippenzuge und dem Nordrande pag. 94.

należąc razem do drugiego piętra śródziemnomorskiego. Szczególnie ważnem jest przy tem zjawisko, iż tak chodenickie jak i grabowickie warstwy okazują mniejsze ale bardzo wyraźne wygięcia i pofałdowania, uległy zatem po części późniejszemu, górno-mioceńskiemu lub plioceńskiemu przesunięciu (Ueberschiebung) na brzegu karpackim.

Od Chodenic na północ wchodzi się najpierw w dość gruby i szeroki pas lössu, a później, mniej więcej od wsi Pruszówek na lewym i wzgórzu Wygoda (199 m.) na prawym brzegu Raby w rozległy niż przedkarpacki, który już leżał po za obrębem naszych badań i wycieczek.

ROZDZIAŁ V.

Okolica Bochni, Pogwizdowa, Połomu, Rzegociny i Tymbarku.

Okolica najbliższa Bochni wielokrotnie była opisywaną, a przedewszystkiem ostatnie badania prof. Niedźwiedzkiego w r. 1884 oraz dr. Uhliga w r. 1888 rzuciły tyle światła na budowę solonośnego utworu, iż w braku jakichkolwiek późniejszych odkrywek, można tylko tutaj w kilku słowach streścić rezultaty ich poszukiwań. Długość całego obszaru kopalnianego Bochni, ciągnącego się „niemal dokładnie z zachodu ku wschodowi“ wynosi, według prof. Niedźwiedzkiego, około 3700 m., średnia szerokość dochodzi w zachodniem skrzydle do 100 m., we wschodniem natomiast do 150 lub 200 metrów, głębokość zaś ogólna obejmująca 10 horyzontów sięga obecnie do przeszło 400 metrów. Warstwy soli kamiennej zdatnej do odbudowy, nie są zazwyczaj grubsze ponad półtora metra (cała grubość pokładów solonośnych dochodzi tylko do 12 metrów) i leżą na przemian z kilkumetrowemi warstwami iłu solnego lub wkładkami anhydrytu, a cały ten kompleks warstw naprzemianległych i wyklinowujących się często na nieznacznej nawet odległości, stoi stromo potężnym mało powyginanym murem, którego ściany graniczne są niezbyt jeszcze poznane. W Bochni wydobywanym bywa jeden tylko gatunek soli kamiennej, który już Pusch uważał za identyczny ze solą szybikową Wieliczki i analizy tejże soli wykonane w r. 1867 przez A. Krippa potwierdzają [1])

---

[1]) Porówn. J. Ottokar F. v. Buschmann, Das Salz, dessen Production, Vertrieb und Verwendung in Österreich. Wien 1898 pag. 26.

w ogóle to porównanie. Soli zwanych w Wieliczce zieloną lub spiżową nie wyróżniano dawniej w Bochni i te odmiany soli tamtejszej, które zawierają więcej niż 3°/₀ obcych domieszek pozostawały dotychczas niedobyte i dopiero obecnie mają być zużytkowane do produkcyi soli bydlęcej. Cały zasób rozporządzalnej w Bochni soli kamiennej obliczano w r. 1867 na 30 milionów cetnarów wiedeńskich, przypuszczać jednak wolno, iż jest to cyfra o wiele za niska w stosunku do rozległości i głębokości coraz bardziej w głąb posuwającej się całej kopalni.

Czy i o ile poza obrębem dzisiejszego obszaru kopalnianego rozciąga się pokład solonośny, dotąd jeszcze nie wiemy. Tak roboty poszukiwawcze prowadzone w latach 1835 do 1838 w południowej części kopalni, wspominane szczegółowo przez J. Draka, jak i o kilkanaście lat wcześniejsze szurfowania we wschodnim kierunku koło Gorzkowa, o których to wspominają Pusch i Niedźwiedzki nie przyniosły pod tym względem pożądanych wyjaśnień, a mniej jeszcze posłużyć może do rozwiązania tego pytania wzmianka o soli z Łapczyc i Kolanowa w dyplomacie Tynieckim króla Kazimierza I-go. Obie te miejscowości, leżące w południowo zachodnim kierunku od Bochni, zbyt zdaje się są oddalone od solonośnego pokładu Bochni, aby w ich pobliżu spodziewać się można złoża soli kamiennej i w razie potrzeby rozszerzenia kopalni bocheńskiej raczej poszukiwaćby można przedłużenia pokładu solnego w okolicy Gorzkowa na wschód od Bochni, gdzie znanem jest oddawna źródło solne, cytowane przez Altha i Kelba i gdzie zdaniem prof. Niedźwiedzkiego identyczność zupełna warstw z pokładami bocheńskiemi uprawniałaby do rozleglejszych robót poszukiwawczych, pomimo, iż rezultat szurfowań przed kilkudziesięciu laty tam już przeprowadzonych zdawał się wtedy nie rokować wielkich nadziei.

O wierceniu koło Gorzkowa, rozpoczętem w r. 1898 nie mamy niestety żadnych bliższych wiadomości.

Podłożem miocenu tak w kopalni bocheńskiej jak i na południe od niej są najprawdopodobniej eoceńsko-oligoceńskie karpackie piaskowce. Znalezione one zostały w luźnych blokach kilkakrotnie w pośród iłów solnych, a szczególnie ciekawą jest pod tym względem poprzecznia Ochmann w poziomie August (poprzecznia ta leży 168 m. pod poziomem szybu Sutoris czyli jeszcze 27 m. nad poziomem morza), gdzie na samym jej końcu przy ogólnym biegu warstw h. 6·40 Pd. 43°, mogliśmy widzieć w r. 1895 w iłach łupkowych duży — do 2 m. długi, a 1 m. gruby — blok piaskowca jak gdyby ciężkowickiego. Z tejże poprzeczni Ochmann mają pochodzić także luźne ale najwyraźniejsze ułamki rogowców menilitowych z odciskami ryb, jakie otrzymał raz darem gabinet geologiczny Uniw.

---

[1]) Szajnocha. Płody kopalne Galicyi. Część II. Lwów 1894 pag. 61.

Jagiel. od Zarządu salinarnego w Bochni. Czy ciemno-czerwone, prawie wiśniowe iły znachodzące się wśród kopalni tu i ówdzie a tak nadzwyczaj podobne do niektórych eoceńskich typów z zachodniej lub wschodniej Galicyi, są tam na pierwotnem czy też może na drugorzędnem łożysku, stanowczo jeszcze dzisiaj powiedzieć nie można. W poprzeczni Kuczkiewicz w poziomie Rusegger widzieliśmy takie iły czerwone najwyraźniej w sznurach i gniazdach, nieraz dość ostro odbijających od otaczającej skały obok kawałków luźnych piaskowców i włóknistej soli (szpaku) w pomniejszych żyłach. Różne od nich zupełnie czerwone plamy wśród szarych lub ciemnych i lśniących iłów widzieliśmy natomiast w poprzeczni Liedemann i w żadnym razie tych plam czerwonych nie można identyfikować z czerwonemi iłami z poprzeczni Kuczkiewicz.

Już po za obrębem kopalni o jakie 800 m. od szybu Sutoris ku południowi leży znana odkrywka gipsu na Czerwieńcu, opisana w ostatnich czasach przez Niedźwiedzkiego i Uhliga. W głównej odkrywce (dawnym łomie gipsowym) pełnej żył, leży nad tym gipsem zwał do 2 m. gruby a nad tem duże osypisko z rumowiskiem cegieł i muru. U góry widać jak gdyby lekki upad ku południowi lub południowemu wschodowi. We wschodniem odsłonięciu na Czerwieńcu leży po nad zwykłym gipsem najpierw 1·2 do 1·5 m. iłu ciemnego, a nad nim w gniazdach i grudkach kruchy i sypki wapień białawy (może słodkowodny?) rozsypujący się łatwo i przykryty u wierzchu typowym lössem. Gips ten naturalnie można porównać tylko z równowiekowym gipsem z Podgórza lub Łopuszki Wielkiej koło Kańczugi. O jakie dwa kilometry stąd ku zachodowi widać na wschodnim krańcu wsi Łapczyce w małej wyrwie potoku tuż przy gościńcu najwyraźniejsze i zupełnie typowe łupki menilitowe stromo stojące z biegiem h. 8 Pd 70°. Idźmy teraz dalej ku południowi.

Minąwszy pas mioceńskich utworów na południe od Bochni, widzi się koło Kolanowa i Dołuszyc głównie jeszcze tylko dyluwialne i alluwialne gliny lub żwirowiska i dopiero w obrębie Pogwizdowa spotyka się po raz pierwszy głębsze karpackie pokłady. Powyżej Pogwizdowa na zachodnim stoku lasu, należącego do obszaru dóbr Wiśnicza znajduje się mały łom w ciężkowickich, gruboziarnistych i nader sypkich piaskowcach z nader niewyraźnem uwarstwowaniem. Na południowy zachód od tego punktu przy północnym krańcu wsi Pogwizdowa, tam, gdzie ku zachodowi odłącza się droga prowadząca ku Żelazowicom, ku wschodowi zaś droga do Kopalin, znajduje się mały i nowy łom w gruboziarnistych lecz dość twardych piaskowcach brunatnej barwy i ciężkowickiego typu, bez hieroglifów i żył kalcytu. Uwarstwowanie nader równe i spokojne okazuje bieg h. 2 Pn. 18°, a widocznie ten sam piaskowiec z po-

dobrem ułożeniem okazywały także wówczas inne małe odkrywki przy drodze do Żelazowic.

Dalszem ku zachodowi przedłużeniem tego pasa ciężkowickiego piaskowca są również warstwy odsłonięte w starym łomie na terenie gminy Dąbrowicy, poniżej punktu mierniczego 349 m. Łom ten należący wówczas do Izaaka Munderela, okazuje u spodu bardzo wyraźne, duże, gruboziarniste, popękane ławy z żółtemi plamami i cienkimi piaszczystymi łupkami, u wierzchu zaś leżą cienkie warstewki zielonawego iłu. Uławicenie nader wyraźne jest h. 2 Pd 20°. Ponad tym grzbietem, ciągnącym się ku zachodowi ku Włoszczycom (364 m.), ku wschodowi zaś ku dworowi w Kopalinach (363 m.) w kilku jeszcze punktach ponad Żelazowicami wyzierają z pod dyluwium wybitne ciężkowickie piaskowce, sypkie i luźne, bez wyraźniejszego wszakże uwarstwowania.

Inne natomiast typy petrograficzne spotyka się na południe od tego pasu wśród wsi Pogwizdowa i Zawady. W pobliżu kościoła Pogwizdowa leży u wierzchu góry wielki stary łom, odsłaniający ogromne ławy na 2—3 met. grube gruboziarnistych, rdzawych piaskowców zupełnie ciężkowickiego typu i z ułożeniem wcale wyraźnem: h. 9·20 Pd. 46° lub 9·20 Pd. 40°. Hieroglifów lub żył kalcytu niema tam ani śladu, łupków i margli stosunkowo nie wiele.

O kilkaset kroków wyżej, już na terytoryum gminy Nieszkowice leży po drugiej stronie potoczka mały łom wśród zupełnie innych typów petrograficznych. Piaskowce tam są twarde, krzemionkowe, ciemnobrunatne, nader popękane i pokryte na szczelinach białemi, nader wyraźnemi nalotami. Kamień ten jest bardzo twardy i nader łatwy do odróżnienia od wszelkich innych piaskowców z tych okolic przez swe duże wodojasne ziarna, ciemnobrunatne, żelaziste lepiszcze i barwę brunatną, niemal rudę żelazną przypominającą. Uwarstwowanie wobec licznych, w różnych kierunkach przebiegających pęknięć trudnem jest bardzo do odczytania i w jednym tylko punkcie można było odczytać bieg h. 7 Pn. 60°, co do którego wszakże w żadnym razie pewnym być zupełnie nie można.

Piaskowce te, typu prawie nie karpackiego odkryte były we wrześniu r. 1895 na kilka tylko metrów grubości i widocznie nie rozciągają się daleko, skoro tuż obok nad potokiem są już odsłonięte łupki, nader wyraźnie i płasko ułożone z biegiem h. 9. Pd. 28°. Mikroskopowe badanie tych piaskowców nie dało zresztą żadnych lepszych wyjaśnień.

Zdaje się, że ten piaskowiec będzie albo wychodnią neokomskich warstw, jakie przyjmuje [1] w tej okolicy prof. Niedźwiedzki.

[1] J. Niedźwiedzki. Przyczynek do geologii pobrzeża karpackiego w Galicyi zachodniej, 1894 pag. 9. i 10.

albo też może najdolniejszą częścią ciężkowickiego kompleksu, jakkolwiek bardzo różną od zwykłego typu.

Prof. Niedźwiedzki wydziela „na zachód od wsi Pogwizdowa“ — nie określając bliżej punktu — następujący układ warstw: *a)* u spodu grubołąwicowe piaskowce, przechodzące u góry w *b)* okruchowiec i zlepieniec żelazisty, (zupełnie podobny do warstewek w piaskowcu z Tomaszkowic i Lusiny), *c)* bezpośrednio i zgodnie leżące, płytowe, twarde, wapniste, drobnoziarniste, w ogóle z neokomskimi identyczne piaskowce, naprzemianległe z iłami łupkowymi, *d)* gruboławicowe piaskowce, zgodnie leżące, podobne do typu *a)*.

W pokładach cienkowarstwowanych, wtrąconych pomiędzy piaskowce gruboławicowe, znalazł prof. Niedźwiedzki „dosyć liczne ułamki“ skorup inoceramowych z „gatunku wielkiego, płaskiego i lekko fałdowanego“ oraz *Belemnites bipartitus* jakkolwiek w jednym tylko okazie. Wobec tego jest prof. Niedźwiedzki zdania, iż „gruboławicowe piaskowce z wtrąconymi okruchowcami żelazistymi w pobrzeżu starokarpackiem od Lusiny przez Tomaszkowice do Pogwizdowa trzeba łączyć z warstwami Garbatek w jedno wyższoneokomskie ogniwo, odpowiadające oddziałowi „Grodischter Sandstein“ Hoheneggera w Karpatach szląskich“.

Dr. Uhlig, który również badał[1]) i opisał te okolice, nadmienia, iż w południowym łomie (na południe od grzbietu żelazowickiego) znalazł w ławicy zlepieńca gatunek inocerama prawdopodobnie identyczny z *Inocer. Salisburgensis,* dalej nowy gatunek *Orbitoides* i liczne inne otwornice.

Piaskowce ciężkowickie widać jeszcze i dalej na południe ku Wiśniczowi, np. koło nowej leśniczówki w odległości 1·5 kilm. na południe od Kopalin, dalej koło samego Wiśnicza pod zamkiem i domem karnym, a wreszcie i za Wiśniczem koło karczmy Słotciny i punktu mierniczego 352 met., gdzie odgałęzia się od gościńca boczna droga ku Królówce i Leszczynom.

Na tej długiej przestrzeni niema większych odsłonięć, dopiero koło zamku we Wiśniczu odsłania stary łom grube ławy ciężkowickiego piaskowca, najciekawsze wszakże i najlepsze odkrywki widzi się we Wiśniczu poniżej domu karnego. Jest tam wielki łom, dostarczający głównie dla Bochni materyału budulcowego i odsłonięty na jakich 12 do 15 metrów wysokości. Dość sypki i kruchy ciężkowicki piaskowiec leży tam odkryty nader wyraźnie w grubych ławach lekko tylko nachylonych i okazujących bieg h. 4·40 Pd. 10—14°. Ziarno piaskowca jest dość drobne, a żółtawe plamy pochodzą z zawartości wodorotlenku żelazowego. Wkładki łupków marglowych nie są zbyt liczne. Ułożenie jest najzupełniej zgodne,

[1]) Dr. V. Uhlig. Die Sandsteinzone zwischen dem penninischen Klippenzuge und dem Nordrande. pag. 108.

prócz jednego, bardzo małego a ciekawego uskoku. Materyał z tego łomu, prócz niektórych tylko nieco lepszych ław, jest wogóle bardzo nieszczególny.

W tym ostatnim punkcie wysterczają ławy sypkiego ciężkowickiego piaskowca, wraz z innymi cienkimi łupkowymi piaskowcami i warstewkami rudy żelaza, upadem zaś nie zbyt wyraźnym h. 11 Pd. 35°. Na zachód stąd ku Królówce widać w małych wyrwach wzdłuż drogi czerwone iły, podobne jak powyżej Lipnicy, i iły leżą widocznie tutaj pod piaskowcami ciężkowickimi t. j. zazwyczaj poniżej warstwicy 300 met. n. p. m. Nie brak tutaj zresztą wszędzie i lössu, który w wielkich płatach, nieregularnie porozrzucanych, pokrywa grzbiety lub zbocza i użytkowanym bywa jako materyał na cegły w kilku cegielniach okolicy Wiśnicza i Leksandrowy.

Na południe od Słotcin widać ciężkowickie piaskowce—zupełnie identyczne jak w Wiśniczu pod domem karnym — przed karczmą połomską, gdzie małe odsłonięcie przy drodze, t. j. stary łom okazuje gruboziarniste, sypkie, wilgotne piaskowce z biegiem h. 2·30 Półn. 23°. Na samej górze koło Połomu i przy gościńcu, trochę na północ od punktu mierniczego 419 m. mały ale głęboki łom, odsłania również bardzo wyraźnie ułożone ciężkowickie piaskowce. U spodu łomu leży gruba ławica 1·5 do 2 mt. miąższości piaskowca litego, twardego, gruboziarnistego, nad nim warstwa do 1 metra gruba margli, łupków, oraz iłów łupkowych, nad tem druga ławica piaskowca popękanego do 1 mtr. grubości, u stropu wreszcie zwalisko głazów pokruszonych. Piaskowiec jest wogóle nierówny i gruboziarnisty z rdzawemi plamami, ułożenie zaś zupełnie wyraźne okazuje bieg h. 12 Wschód 12°.

Bardzo ciekawe są te piaskowce ze względu na spąg pod nimi leżący, a występujący w bocznych jarach na zachód od gościńca w południowych i wschodnich stokach grzbietu Uzborni.

Przedewszystkiem ważną jest okolica Połomu, gdzie w piaskowcach typu ciężkowickiego znalezione zostały orbitoidy wraz z ułamkami skorup inoceramowych. Orbitoidy te odkrył w r. 1894 i 1895 dr. Grzybowski w kamieniołomie leżącym koło karczmy połomskiej w pobliżu punktu mierniczego 419 metr. Dr. Grzybowski, który wyróżnił w tym kamieniołomie pod pokrywą gleby najpierw zwietrzałe piaskowce z konkrecyami wapiennemi, pod tem piaskowiec i ił z orbitoidami i okruchami inoceramów, a wreszcie u spodu twardy piaskowiec również z orbitoidami, tak pisze o tej okolicy: „Jadąc od Słocin w odległości do 300 m. przed karczmą w Połomiu spotyka się przy drodze po prawej stronie odsłonięte na małej przestrzeni, szare, drobnoziarniste piaskowce typu ciężkowickiego piaskowca w parumetrowej grubości ławicy. Ciągną się one h. 13 N. 35.

Dopiero tuż za karczmą, gdzie droga na prawo prowadzi do

kamieniołomu, widać dalsze odkrywki, występuje tu mianowicie tensam piaskowiec ze słabem podobnem nachyleniem, lepsze wszakże odkrywki daje potok płynący na prawo za karczmą głębokim jarem. Widać w nim najpierw te same piaskowce h. 7 N. 20°, a pod nimi leżą szarozielonawe ilaste łupki kilkometrowej miąższości, poczem następują piaskowce kilkumetrowe, w cieńszych warstwach i z hieroglifami, a pod nimi takie same łupki jak wyżej, miąższości jednak znaczniejszej. Piaskowce te i łupki powtarzają się kilka razy. W najniższych warstwach piaskowca spotyka się na zwietrzałych ścianach koryta gniazda mleczno-białego piasku, lub partye ilaste o menilitowem wejrzeniu. Spąg tych warstw tworzy ciemny zlepieniec z okrągłych otoczaków kwarcowych bardzo znacznej miąższości. Wszystkie te warstwy biegną w granicach h. 7—9 ze stałem północnem nachyleniem od 20—40°.

Idąc od karczmy drogą ku kamieniołomowi prowadzącą mniej-więcej prostopadle w kierunku warstw, nie spotyka się na przestrzeni kilkuset metrów żadnych odsłonięć, aż w końcu dopiero przechodzi się w hałdy starych łomów.

Hałdy te złożone z ułamków piaskowca łupkowego, żółto-wietrzejącego, mniej lub więcej obfitego w łyszczyk, z robaczkowymi hieroglifami, okazują gdzie niegdzie drobne łuski węgla, a w jednem miejscu widać warstwy stojące tj. cienkie piaskowce h. 8 o słabem nachyleniu północnem (10°). Ostatni będący w ruchu łom przedstawia niewielką do 10 m. długą a do 4 m. wysoką odkrywkę. Warstwy leżą prawie poziomo z ledwie widocznem północnem nachyleniem h 7. Od góry pod warstwą gleby piaszczystogliniastej widać silnie zwietrzałe warstwy piaskowca z nowszemi widocznie, wapiennemi konkrecyami, przedzielone warstwami ilastych łupków. Dopiero w głębokości około 2 metrów okazuje się niezwietrzała skała, t. j. piaskowce twarde, krzemieniste, drobnoziarniste, ciemne, okazujące na powierzchni warstw jakby skorupę silnie zwietrzałą, na której widoczne są liczne ślady organizmów, przeważnie małż w ułamkach skorup z perłowym połyskiem, tudzież orbitoidów o powierzchni źle zachowanej, w szlifach dających się wszakże oznaczyć jako *Orbitoides Faujasii*. Warstwy piaskowca tego nie grubsze nad 20—30 cm. przegrodzone są cieńszemi wkładkami ilastych żółtawych łupków z zielonawem odcieniem, w których po przeszlamowaniu znachodzą się ułamki skorup inoceramów.

Dalej ku Pd. brak odkrywek i dopiero na szczycie góry, gdzie szosa minąwszy wierzchołek zwraca się na prawo, wystają z ziemi duże głazy piaskowca gruboziarnistego czarne na powierzchni, nie dozwalające jednak odczytać ani kierunku ani upadu".

Poniżej tego łomu i karczmy w Połomiu spotyka się w jarach ku zachodowi zbiegających warstwy piaskowców twardych i hieroglifowych oraz ślady czerwonych iłów, które oczywiście są spągiem

ciężkowickich piaskowców. Wzdłuż gościńca z Połomu do Łąkty nie widać wszakże nigdzie tych warstw głębszych i jedynie mniej lub więcej wyraźne ślady ciężkowickich piaskowców lub do nich należących wkładek łupkowych wyzierają po obu stronach gościńca. W Łąkcie na lewym brzegu potoku w pobliżu tamtejszego folwarku i odgałęzienia drogi prowadzącej ku Dębinie i Kierlikówce są dobre odsłonięcia w sypkich, niebiesko-żółtawych marglach piaszczystych, równo ułożonych, z nachyleniem stałem ku Połud.-Zachodowi. Są tam bardzo piaszczyste łupki i żółte, bardzo sypkie piaskowce bez hieroglifów. Na południe od Kierlikówki i tamtejszego folwarku są naturalne odkrywki w sypkich, gruboziarnistych piaskach, powstałych ze zwietrzenia ciężkowickiego piaskowca. Wielkie bloki twardego piaskowca tkwią obok, a na nich widać ślady małż i innych drobnych organizmów. Dalej wzdłuż gościńca do Łąkty Górnej niema wyraźniejszych odsłonięć aż po ujście bocznej, z Rajbrota i Bytomska prowadzącej drogi. Tutaj poczyna się szereg nader wyraźnych i typowych odsłonięć w pokładach, które Rzegocinę ze względu na znalezione tam skamieliny dawno wsławiły i któremi zajmowało się już kilku geologów, a przedewszystkiem radca Paul i dr. Tietze[1]) w r. 1877., i dr. Uhlig w r. 1888. Temu ostatniemu zawdzięczamy też nader szczegółowy, jednak naszem zdaniem, nie zupełnie trafny opis tej okolicy, a przedewszystkiem znalezienie wielu skamielin rozstrzygających dla oznaczenia wieku tamtejszych pokładów.

Nam przedstawiała się budowa geologiczna okolicy Rzegociny w r. 1895 cokolwiek inaczej. W Rzegocinie w łożysku potoku Łanecki istnieje mianowicie na przestrzeni od ujścia drogi z Bytomska aż po karczmę powyżej kościoła, t. j. na przestrzeni wynoszącej w prostej linii mniej więcej 1070 metrów, następujący, bardzo wyraźny profil geologiczny. Najpierw widzi się tuż koło ujścia drogi z Bytomska do gościńca, t. j. w potoku trochę poniżej kładki gruboziarniste, trochę skorupowate, twarde i wyraźnie uławicone piaskowce z biegiem h. 6 Pd. 68° lub h. 7 Pd. 50°. Piaskowce te niewątpliwie kredowe, przypominają żywo piaskowiec z Garbatek, zawierający *Belemn. pistilliformis* i *Belem. dilatatus.*

Tu i owdzie nad tymi piaskowcami pojawiają się słabe ślady czerwonych iłów, które można uważać jako pochodzące z prawego zbocza potoku i naniesione zwaliskiem z wierzchnich, na kredzie bezpośrednio transgredujących eoceńskich pokładów. Aż do drugiej kładki na potoku brak wyraźnych odsłonięć i jedynie szare tłuste gliny tworzą jak gdyby tarasę, na której leży löss; tuż obok zaś wystercza mała warstwa piaskowca z biegiem h. 4 Pd. 46°. Zresztą

[1]) Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. (Jahr. Geolog. Reichs. 1877) pag. 47.

głównie usuwiska glin i lössu dają się tutaj widzieć jedynie. O parę kroków dalej, t. j. przed tartakiem występują na prawym brzegu ogromne masy łupków czarnych, trochę muszlowych, rozsypujących się na mokrą, czarną, glinę. Upad ich jest niewyraźny ku południowi; bardzo charakterystycznymi są nadto białe wykwity na tychże czarnych łupkach.

Naprzeciw tartaku w potoku są ogromne odsłonięcia w piaszczystych ciemnych łupkach, nader wyraźnie odkrytych i zawierających jedną grubą ławicę piaskowca, przypominającą piaskowiec z Grodischt. Bieg jest h. 8·40 Pd. 40°. Tuż obok, w górę potoku są nader wybitne, na kilkanaście metrów wysokie odsłonięcia w piaskowcowych łupkach i piaskowcach, oraz marglach łupkowych. Uwarstwowanie jest nader wyraźne i równe h. 8·10 Pd. 38° lub 8·20 Pd. 42°. Nie brak też hieroglifów i żył kalcytu w tych łupkach wyglądających zupełnie jak łupki wernsdorfskie. Dalej aż do zakrętu drogi za małą kapliczką, t. j. aż do mostu gościńca na potoku, są tylko dość nie wyraźne odsłonięcia warstw piaskowcowych, wysterczających ze stromem południowem nachyleniem ze zbocza potoku. Jeszcze dalej od mostu ku kościołowi okazują się równo ścięte wapniste łupki w nizkich odsłonięciach stromo stojące, a na łupkach widoczne są białe wykwity. Trochę powyżej wyziera w potoku maleńki płat (do 2 metrów szeroki) czerwonych iłów, oczywiście z góry usuniętych, jak to potwierdzają liczne w ogóle na prawym brzegu potoku i widoczne urwiska i zwaliska.

Tuż przed samym nowym kościołem pojawia się gruby na jakich może 40 do 60 metrów kompleks cienko uwarstwowanych, białych, stromo bardzo stojących wapieni. Bieg h. 6·20 Pd. 74° lub h. 6 Pd. 70°. Wapienie te — niewątpliwie cieszyńskie — dźwięczące, zbite, ułożone w cienkich 5 do 20 cm. grubych warstewkach, dotykają ku południowi nader ostro i wyraźnie do cienkich zielonych iłów, po których następują ilaste łupki z białymi wykwitami, grubości całej jakich może 40—50 metrów. Po tym kompleksie iłów i łupków, dokładnie wszakże nieoznaczonej grubości, pojawia się tuż pod samym nowym kościołem znowu drugi kompleks, stromo ku południowi nachylonych wapieni, trwających aż do jaru powyżej kościoła. Wapienie te nieco powyginane z biegiem h. 9·40 Pd. 55° są trochę inne, niż w poprzednim kompleksie, bardziej krzemionkowe, nawet jak gdyby różowawe z niebieskawemi konkrecyami krzemiennemi i popękane prostopadle do powierzchni warstewek, przeważnie cienkich o grubości 5—10 centym. Tutaj koło jaru, kładki i karczmy kończą się wszelkie wyraźniejsze odsłonięcia.

Prof. Uhlig, którego[1]) opis okolic Rzegociny, Kamionnej i Rybia

[1]) Die Sandsteinzone zwischen dem pienninischen Klippenzuge und dem Nordrande. pag. 139—150 i 209—214.

zawiera bardzo liczne i ważne szczegóły, znalazł był w tych punktach następujące skamieliny: *Nautilus plicatus* Fitt (*Requienianus* Orb.) (Kamionna), *Lytoceras aff. Jullieti* Orb. (Kamionna), *Hoplites sp. ind.* (Rzegocina), *Haploceras sp. ind.* (Rzegocina), *Aptychus Didayi* Coq. (Rzegocina), *Aptychus angulicostatus* Pict. et Lor. (Rzegocina i Kamionna) *Aptychus triqueter* Winkl. (Rzegocina), *Belemnites conicus* Bl. (Grudek). *Terebratula sp.*, *Rhynchonella sp.* (Grudek), *Pentacrinus* sp. (Rzegocina) oraz bryozoa i gąbki w Rzegocinie, Kamionnej i Rajbrocie. Na podstawie tej fauny wnosi on, iż w okolicy Rzegociny zastąpiony byłby tak poziom „piaskowca z Grodischt" jak i warstw wernsdorfskich. i nasze spostrzeżenia nie sprzeciwiają się bynajmniej temu wnioskowi.

Na południe od karczmy w Kamionnej znalazł Dr. Uhlig wśród prostopadle stojących warstw łupków zielonawą skałę wybuchową, którą C. v. John oznaczył jako andezyt. Leży on tam na niewielkiej przestrzeni w małych wychodniach lub blokach.

Podobną skałę wykrył Dr. Uhlig również[1]) na zachód od kościoła w Rzegocinie przy drodze prowadzącej do Bełdna i według oznaczenia Johna jest to andezyt augitowy. Oba te punkty występowania tej ze wszech miar ciekawej skały wybuchowej, na naszej mapie niestety przez nieuwagę pominięte zostały.

W Rzegocinie poniżej pierwszego jaru od strony Łąkty Górnej znalezione zostały w r. 1894 przez pp. H. Waltera i dr. J. Grzybowskiego ciemne iły piaszczyste z bogatą fauną złożoną z otwornic, korali, bryozoów i mięczaków. Ślimaki z tychże iłów opracował p. T. Dyduch i w tymczasowej notatce podał on następujący wykaz tych bardzo drobnych, średnio zaledwie $^1/_2$ do 3 mm. tylko długości dochodzących gatunków:

Dentalium tetragonum Brocc.
Mitra Partschi Hörn.
Buccinum Hochstetteri Hörn.
Pleurotoma plicatella Jan.
„ *submarginata* Bron.
Cerithium pleurotomoides Des.
„ *plicatum var.* Brocc.
„ *bilineatum* Hörn.
„ *perversum* Lin.
„ *trisulcatum* Koen.
„ *Henkeli* Nyst.
„ *deforme* Eichw.
„ *bimoniliferum* Sandb.
Cerithium aff. bilineatum v. Koen.

---

[1]) Uhlig l. c. pag. 134 i 137 oraz C. v. John. Ueber die Andesite von Rzegocina und Kamionna bei Bochnia in West Galizien (Verhandl. Geolog. Reichsanstalt. 1886).

Triforis elatior Koen.
„ *vermicularis* Koen.
Turritella gradata Menke.
„ *subangulata* Brocc.
„ *communis* Risso.
„ *conf. subangulata* Bron.
Chemnitzia minima Hoern.
Turbonilla plicatula Brocc.
„ *gracilis* Brocc.
„ *costellata* Grat.
Odontostoma plicatum Mont.
„ *angulatum* Semp.
„ między *Aglaja* Semper i *marginatum* Koen.
Melania pupa du Bois.
Rissoa Mariae d'Orb.
„ *Venus* d'Orb.
„ *Zetlandica* Mont.
„ *Lachesis* Bost.
„ *Moulinsi* d'Orb.
Rissoina pusilla Brocc.
Paludina concinna Sow.
„ *immutata* Frfl.
Nerita expansa Reuss.
Trochus sp.
Turbo sp. (operculum).

Nadto znachodzą się tam liczne gatunki z rodzajów: Natica, Fusus, Pyrula, Cerithium, Turbonilla, Odontostoma i Bulla. Fauna ta zawierająca gatunki występujące przeważnie w miocenie lecz znane także i z eocenu lub oligocenu wskazuje, zdaniem p. Dyducha [1]) na bardzo niski miocen i ze zdaniem tem możnaby się na razie zgodzić, o ile późniejsze, wszystkie formy tamtejsze obejmujące badania, nie doszłyby do innego może trochę rezultatu.

W Kamionnej ponad dworem widoczne są całkiem wyraźnie w potoku koło mostu warstwy inoceramowe (albo neokomskie) a nad niemi czerwone iły. Warstwy piaskowców łupkowych zdają się być połamane, chociaż nie okazują zbyt stromego upadu lecz raczej lekkie nachylenie, a czerwone iły leżą transgresywnie. Dalej ku wschodowi w potoku koło nowej kopalni naftowej występują również bardzo popękane, zielonkowate, glaukonityczne piaskowce ze słabem nachyleniem i bardzo nikłymi śladami oleju skalnego.

W otworze wiertniczym założonym tutaj, zdaje się, na podstastawie owych śladów oleju i doprowadzonym, o ile wiemy, do głębokości 511 m. w roku 1895, przebijano od góry twardą skałę

[1]) T. Dyduch. Gasteropody iłów mioceńskich w Rzegocinie (Kosmos. Lwów 1896).

z cienkiemi wkładkami, od 280 m. iły łupkowe, a pomiędzy 450 i 470 m. dowiercono się czerwonych iłów z niebieskawemi pasmami. W otworze tym, którego szczegółowego przekroju wiertniczego — podobnie jak i otworu w Rabce — nie mogliśmy niestety uzyskać, stwierdzono w 32 m. ślady gazów, w 275 i 470 m. zapach ropy, ale ostateczny rezultat był, jakto z góry można już było przewidzieć, zupełnie ujemny. W tych stronach poszukiwano zresztą już znacznie dawniej oleju skalnego. Idąc z Kamionnej ku południowi w górę potokiem Jeziernica można widzieć w lesie stary szyb do 12 sążni głęboki, kopany na podstawie śladów naftowych. Tuż obok są piaskowce niesypkie, twarde, do inoceramowych nieco podobne ale przecież ciężkowickie a trochę poniżej wyzierają czerwone iły. Wyżej ku górze o jakich 200 do 300 m. leżą łupki sypkie, bardzo liściaste, oczywiście menilitowe z południowo-zachodniem nachyleniem i w znacznej miąższości, a dalej pojawiają się także i wstęgowane, kruche rogowce oraz w kilku punktach znowu czerwone iły. Odległość dawnego kopanego szybu od nowego w r. 1895 pogłębianego otworu wiertniczego może wynosić około 1360 metrów.

Na południe od Rzegociny za karczmą Trzawa poczyna wznosić się rychło gościniec i cała okolica i wzdłuż drogi widać jedynie niewyraźne odsłonięcia lub zwały sypkiego, plamistego, niewątpliwie już górnoeoceńskiego piaskowca. W Rozdzielu Dolnem i Laskowej Górnej wszędzie widoczne są wielkie zwały tego żółtego plamistego piaskowca, uławicenie wszakże nigdzie nie da się stwierdzić. Nad kapliczką koło karczmy Nowy Świat wyzierają z potoku z pod dyluwium jakieś niebieskawe iły, może mioceńskie, takie, jakie powyżej opisaliśmy z Rzegociny.

Ażeby uzyskać połączenie powyżej opisanego przekroju z doliną Raby, musimy pójść teraz ku południowi doliną potoku Łososiny ku Tymbarkowi i Dobrej, t. j. przejść najpierw na terytoryum arkusza Nowy Sącz, a później zachodniego arkusza Rabka-Tymbark. Na północ od Tymbarku, za mostem kolejowym na potoku Łososinie leży stary łom w grubych warstwach brunatnego, muszlowego piaskowca z licznemi resztkami zwęglonych roślin, rdzawemi plamami i ilastemi, zwietrzałemi, sypkiemi i łupkowemi wkładkami. Piaskowiec ten stosunkowo dosyć mało popękany ma ławy do 2 m. grubości, okazuje liczne hieroglify i daje dobry materyał budowlany a bieg jego jest h. 2·40 Pd. 40° lub h. 3·30 Pd. 25°.

Ku stacyi kolejowej w Tymbarku widać natomiast na zboczu wielkie masy pogniecionych i poprzesuwanych, zielonawych lub niebieskawych a nawet czerwonawych iłów w zupełnie nieregularnem ułożeniu.

Aby poznać całą dalszą okolicę między Tymbarkiem i Dobrą, najlepiej jest przejść linią kolejową i przejrzeć wszystkie a liczne wzdłuż niej odkrywki. Przy kilom. 143·1, t. j. jeszcze w pobliżu

dworca w Tymbarku, okazuje się piaskowiec z upadem pozornie północnym, przy kilom. 142·7 tenże piaskowiec leży bez wyraźnego uwarstwowania, przy kilom. 142 wyzierają z pod większej grobli zielonawe iły i margle i dopiero przy kilom. 141·9 okazuje się piaskowiec zwyczajny w wielkich uderzających płytach dobrze odkryty. Piaskowiec jest drobnoziarnisty z zielonawemi punktami bez hieroglifów, zawiera wkładki sypkich margli i jest bardzo regularnie ułożony z biegiem h. 4·40 Pd. 68° lub h. 5·20 Pd. 62°. Przy kilom. 140·8 i 140·9 jest duży wkop w szarych i zielonawych sypkich iłach z cienkiemi wkładkami piaskowców, przy kilom. 140·6, t. j. przy większym wiadukcie z jednym filarem, wyzierają czerwone i niebieskie iły, które w wielkich masach wraz z cienkiemi (6—8 cm.) wkładkami piaskowców z żyłami kalcytu, widzi się także mocno poprzesuwane i wygięte dalej koło kilom 140·2 oraz przy kilom. 140 w większym wkopie, gdzie leżą iły różnej barwy i cienkie piaskowce. Przy tarczy sygnałowej stacyi Dobra (od Tymbarku), t. j. przy kil. 139 widać w cieńszych. sypkich, gliniastych marglach bieg h. 3·30 Pd. 30°, a przy kil. 138·8 do 138·9 ciągnie się duży wkop, w którym u spodu leżą najpierw brunatne, czekoladowe margle i łupki, potem piaskowce, a u góry znowu bardzo gliniaste margle z biegiem h. 12·30 Pn. 20° lub h. 1·30 Pn. 15°. Ułożenie w tym kompleksie, zawierającym gruby popękany piaskowiec w kilku ławach, można tłómaczyć jako tylko miejscowe.

Przy kilom. 137·3 i 137·2 jest ułożenie warstw niewyraźne, aż znowu przy tarczy sygnałowej stacyi Dobra (od strony Kasiny) okazują się cienko uwarstwowane, ilaste lub łupkowe i brunatne piaskowce z wkładkami ilastemi i nachyleniem stromem a nawet prostopadłem h. 6·50 Pn. 68°. W małym przekopie przy kilom. 136·8 trwa jeszcze upad północny h. 8 Pn. 75° lub h. 7·40 Pn. 70°; piaskowce, dobrze uwarstwowane są tam kruche, mocno żółtawe, bardzo drobnoziarniste, marglowate, sypkie i zwietrzałe. Podobne piaskowce lecz ciemno-niebieskawe i kruche bez uwarstwowania i z żyłami kalcytu wyzierają w przekopie przy kilom. 136·5, a dalej ciągnie się na długiej przestrzeni między kil 135·2 i 135·1 znana i swego czasu dość głośna wysoka grobla, która usypana na niebieskawych, ku południowi lekko nachylonych ilastych łupkach z wkładkami gliniastemi, tyle kłopotu i kosztów przysporzyła zarządowi kolejowemu wielokrotnemi usunięciami. Dalej ku zachodowi przy kilom. 133·5 okazują się na dłuższej przestrzeni ciemne, lśniące piaskowce hieroglifowe z żyłami kalcytu i zielonawe iły z południowem nachyleniem — cały ten układ warstw jest wszakże mocno poprzerzucany, pousuwany i popękany — a stąd aż do dworca w Kasinie Wielkiej przy kilom. 130·8 wyzierają wszędzie w rowach i przekopach zielonawo-niebieskawe i wiśniowe, znane dobrze iły czerwone. O okolicy Kasiny mówiliśmy już poprzednio w rozdziale IV

(str. 55), więc tutaj tylko wspomnieć jeszcze chcemy o dwóch odkrywkach koło Gruszowca na zachód od Dobrej przy gościńcu prowadzącym z Dobrej do Mszany Dolnej. Najpierw tam, gdzie gościniec wspina się ku punktowi mierniczemu 683 m. pomiędzy dwoma pobliskiemi grzbietami Śnieżnicy (1006 m.) i Ćwilina (1060 m.) leżą na dłuższej przestrzeni czerwone iły, a dalej w małym łomie na południowy zachód od punktu mierniczego 652 m. okazują się potężne warstwy piaskowca z regularnem ułożeniem i południowym upadem. Piaskowiec jest ciemnoszary, drobnoziarnisty, ilasty, wcale zdatny na materyał kostkowy i murowy i nie zawiera żadnych wkładek łupkowych.

Tutaj jesteśmy już u kresu naszej wycieczki w dorzeczu Łososiny i tutaj też ten rozdział możemy zakończyć.

ROZDZIAŁ VI.

Dolina Uszwicy od Brzeska do Rajbrotu.

Najbliższa okolica Brzeska, dosięgająca zaledwie 230 do 240 metrów wysokości n. p. morza stanowi jeszcze krańcową część rozległego niżu nadwiślańskiego i dopiero cokolwiek na południe od miasta Brzeska koło zabudowań browaru okocimskiego poczynają się pagórki złożone z karpackich utworów i rosnące coraz wyżej, im dalej idziemy ku południowi dosyć szeroką i alluwiami zasuniętą doliną Uszwicy. Wpierw jeszcze zaznaczyć należy, iż mioceńskie pokłady wszędzie w tych stronach leżą najprawdopodobniej pod dyluwialnemi i alluwialnemi glinami. Wskazują na to niektóre odkrywki pomiędzy Bochnią a Brzeskiem wzmiankowane po części przez dr. Uhliga, a nadto odkrycie solanki jodowej koło Woli Dębińskiej w r. 1886 przez p. G. Bukowskiego [1]). Woda ta zawierająca ogółem 95·9 części stałych (na 10.000 części wody) i w tem 76·5°/₀₀₀ chlorku sodowego, 6·35°/₀₀₀ chlorku potasowego oraz 0·36°/₀₀₀ jodku potasowego może pochodzić tylko z mioceńskich solonośnych iłów, jak to zresztą stwierdzono nawet przy kopaniu studni z tą wodą mineralną. Wśród Okocimia w okolicy nowego kościoła i nieco powyżej przy drodze idącej ku południowemu wschodowi do lasu Bukowiec odsłaniają się pierwsze pokłady karpackie, t. j. najwy-

[1]) Gejza Bukowski. Mittheilung über eine neue Jodquelle in der miocänen Randzone der Karpathen. (Verhandl. d. Geolog. Reichsanst. in Wien. 1886) tudzież Szajnocha. Źródła mineralne Galicyi. 1891 pag. 97.

raźniejsze warstwy gruboziarnistego, zlepieńcowatego piaskowca ciężkowickiego, którego grube ławy wysterczają na wierzch w wielu punktach, bez wyraźniejszego wszakże uwarstwowania.

Na południowej stronie tego grzbietu, na którym zaległa wieś Okocim, dochodzącego do wysokości 353 metr.leżą znane i dawniej bardzo znaczne łomy, przynależne do „Niżnego Dworu“. Łomy te dość liczne, dostarczały dawniej materyału na szuter dla dróg okolicznych, dzisiaj zaś prawie zupełnie zarzucone, są jedynie pod względem geologicznym ciekawe i ważne. Odsłaniają one bowiem kompleks piaskowców dosyć twardych i cienko ułożonych, które dostarczyły dr. Uhligowi w r. 1884 dolnokredowych skamielin jak: *Belemnites dilatatus* Bl., *Belemn. bipartitus, Belemn pistilliformis* Bl., *Aptychus Didayi* Coq., *Apt. angulicostatus* Pict. et Lor., *Ostrea sp., Cidaris muricata* Boem., *Cid.* cf. *Lardyi* Des., *Cid.* aff. *Berthelini* Cott. i *Pentacrinus sp.*

W jednym z powyższych łomów, które zwiedzaliśmy w roku 1895, były wtedy bardzo wyraźnie odsłonięte a zgodnie ułożone, dość cienkie piaskowce, grubości 10 do 30 centym. z wkładkami ciemnych, sypkich łupków i z żyłami kalcytu. W piaskowcach tych bardzo wapnistych, zdarzają się okruchy czarnego węgla, oraz białe naloty ałunowe, podobne jak te, które widzieliśmy poprzednio w piaskowcach w Pogwizdowie. Hieroglifów nie spotkaliśmy tam nigdzie, natomiast liczne drobne brekcye, z których mogą pochodzić owe przez dra Uhliga znalezione skamieliny. Bieg warstw zupełnie wyraźny, jest tam h. 6·30 Pd. 45°. Nad tymi piaskowcami leży — jak to widzieliśmy w r. 1895. w jednym z wyższych łomów najzupełniej wyraźnie — niezgodnie i transgresywnie inny pokład grubości 2 do 3 metrów, złożony u spodu najpierw z rumowiska zlepionego, dalej z sypkiej masy piaskowej, a wreszcie u wierzchu z białej masy tufowej, nader oryginalnie wyglądającej. Pokład ten robi zupełnie wrażenie utworu do innej formacyi należącego, a przytem powstałego ze zwietrzenia leżących pod nim kompleksów, przypomina również pewne zetlałe piaskowce z okolic Wieliczki i może być zaliczony, na razie przynajmniej, do ciężkowickiego piaskowca, gdy natomiast tamte dolne warstwy na podstawie skamielin, znalezionych przez dra Uhliga, wypada przydzielić do dolnej kredy, do neokomu.

Pokłady kredowe ciągną się widocznie w tej okolicy na dłuższej przestrzeni. Dr. Uhlig znalazł je w r. 1884 na wzgórzu Bochiniec koło kościołka św. Anny, odległem od Niżnego Dworu o 4 kilometry ku wschodowi, wykrywszy tam skamieliny jak: *Aptychus angulicostatus, Apt. triqueter* i *Belemnites bipartitus* obok drobnych gąbek i bryozoów, myśmy zaś mieli sposobność odkryć je pod Porębską Górą, mniej więcej w tej samej (4·5 kilm.) odległości, lecz ku zachodowi, w pobliżu punktu mierniczego 309 m.

Istnieją tam w małym parowie, poniżej drogi łączącej Brzeźnicę z Porębą wyborne odsłonięcia w cienkich, bardzo lekko ku południowi nachylonych warstwach piaskowców i łupków. Są tam cieniutkie 10—15 cent. grube, łupkowe piaskowce z żyłami kalcytu, oraz jest bardzo wiele czarnych, żelazistych łupków, przypominających niektóre cieszyńskie lub wernsdorfskie typy. Im bardziej w głąb, tem więcej jest łupków, a ku górze leży całkiem wyraźna warstwa rudy żelaznej do 0·5 mt. grubości, nad nią zaś jeszcze łupki, prawie zupełnie poziome. Nachylenie jest wogóle bardzo lekkie, nieraz zaledwie 14° ku południowi, bieg h. 5 Pd. 25° lub h. 6., przyczem zdarzają się wszakże liczne wygięcia, pofałdowania i uskoki o bardzo małej wysokości uskoku, a nie brak także i usuwisk, z powodu nieprzepuszczalnych iłów bardzo widocznych. Jestto najoczywistszy neokom w śląskiem wykształceniu i pomimo, iż nie udało się nam znaleźć tam żadnych skamielin, zaliczamy ten punkt jako najbardziej ku zachodowi wysunięte ogniwo do długiego dolnokredowego pasu, ciągnącego się od Porąbki Uszewskiej przez Bochiniec i Okocim do góry Porębskiej na przestrzeni 12 klm.

Warstwy te kredowe wychodzą aż pod drogę, a nawet nieco wyżej, sterczą zatem tutaj stosunkowo bardzo wysoko w wysokości przeszło 300 metr. n. p. m., leżąc na górze prawie poziomo i będąc pokryte tylko cienkim płaszczem dyluwialnej gliny. O kilkadziesiąt kroków dalej widać jeszcze wyraźnie löss, a dopiero koło pierwszej chaty na południe od punktu mierniczego 309 m. przechodzi przez drogę gruba ława bardzo typowego Ciężkowickiego piaskowca z biegiem h. 5 Pd. 30°.

Ciężkowicki wyraźny piaskowiec najlepiej jest odsłonięty w dolinie Uszwicy, w łomach leżących na południe od grzbietu Mały Las, przy gościńcu prowadzącym ze Słotwiny i Brzeska do Gnojnika i Tymowy. Jeden z tych łomów, ogromny i należący jeszcze do gminy Okocimia, okazuje wyborne osłonięcia we wspaniałych ławach gruboziarnistego piaskowca, dochodzących do 2 metr. grubości. Pomiędzy piaskowce wsuwają się tam wkładki ciemnego, popielatego, bardzo liściastego i sypkiego łupku, jak gdyby menilitowego, grubości 20—40 centym.. a nie brak tam także i bitumicznych warstewek, pełnych zwęglonych resztek roślinnych. Hieroglifów niema ani śladu, skamielin również nie mogliśmy się żadnych dopatrzeć. U spodu łomu leży dość gruby i bardzo sypki łupek gliniasty, który możnaby z równem prawem nazwać bardzo drobnoziarnistym piaskowcem. Ułożenie warstw jest wogóle nader spokojne i zgodne h. 7 Pd. 21° lub h. 7 Pd. 18° i tylko w południowej części tego do 15 metr. głębokiego łomu pojawiają się wielkie wygięcia i pofałdowania, szczególnie w łupkach u stropu całego kompleksu. Piaskowiec ten, używany na materyał budowlany, ale nader lichy, rozsypuje się na powietrzu bardzo łatwo

w gruboziarnisty piasek i przypomina żywo niektóre piaskowce, występujące na północ od Jasła koło Liwocza lub koło Kowalowych pod Brzostkiem.

Drugi łom na przeciwnym, t. j. zachodnim brzegu Uszwicy, przy drodze prowadzącej z Chronowa do Poręby odsłania te same mniej więcej warstwy. U spodu leżą grube ławy piaskowca, dołem trochę cieńsze, a uławicenie jest nader regularne h. 6·20 Pd. 32° lub h. 6 Pd. 20°. W piaskowcach tkwią duże kule lub bochenki szarego, ilastego łupku (Thongallen), zawierającego zwykle jądro brunatnego sferosyderytu. Wogóle jest tutaj mniej piaskowców a więcej łupków, aniżeli w łomie poprzednio opisanym i można przypuścić, iż będzie to kompleks nieco wyższy od warstw na prawym brzegu Uszwicy odkrytych. Piaskowiec jest również zresztą tu i tam lichy, na materyał budowlany mało sposobny.

Podobne ciężkowickie piaskowce wysterczają również w lesie Bukowiec ponad Okocimem koło punktu mierniczego 361 m. — jakkolwiek w drobnych tylko śladach — oraz ponad wsią Doły wśród Wielkiego Lasu. Wzdłuż drogi z Dołów do Biesiadek wychodnie tych gruboziarnistych piaskowców ze rdzawemi plamami a niekiedy z wielkiemi konkrecyami kulistemi (babami), są nawet zupełnie wyraźne, poczem ponad „Czerwonym dołem" pojawiają się na stokach mniej lub więcej wybitne ślady czerwonych iłów.

Stąd możemy udać się bocznym dopływem Uszwicy ku Kobylu i Wiśniczowi. Pomiędzy owym powyżej opisanym łomem w Porębie a Wiśniczem leżą wszędzie płaty lössu albo też wysterczają warstwy ciężkowickiego, kruchego, gruboziarnistego piaskowca, większe jednak odkrywki widzi się tylko w Kobylu blizko Chronowa, gdzie wkop drogi głębsze cokolwiek warstwy odsłania. Widać tam łupkowe szare iły lub łupki ilaste z lekkiem bardzo, południowem nachyleniem. W tem samem odsłonięciu wyziera także sypki, gruboziarnisty, bardzo popękany piaskowiec, leżący jak gdyby nad iłami lub jako luźny blok wśród szarych iłów. Łupki te stanowią nader sypki materyał, wśród którego widoczną jest także ruda żelazna w cienkich do 5 centym. tylko dochodzących warstewkach.

Dalej ku Leksandrowej pojawiają się tu i owdzie słabe ślady piaskowców, główną wszakże rolę odgrywa löss, pokrywający tutaj grubymi płatami głębsze karpackie utwory. Potok, którym od Poręby doszliśmy do Wiśnicza i Leksandrowej, wytryska poniżej Połomu z północnych stoków grzbietu bez nazwy (420 m.), ku Połomowi wszakże, który opisaliśmy już dawniej, powracać nie potrzebujemy i możemy cofnąć się do Poręby i udać się dalej doliną Uszwicy ku Gnojnikowi i Gosprzydowej.

Szeroka zamokła dolina rzeki na całej tej przestrzeni nie przedstawia żadnych ciekawych odkrywek i dopiero koło Gosprzy-

dowej, t.j. koło folwarku poczynają się jakie takie małe i niepozorne wyrwy. Tuż koło dworu samego wyzierają najzupełniej wyraźnie czerwone iły, będące naturalnie kompleksem starszym aniżeli ciężkowickie piaskowce. Na zachód od dworu na stokach Krasnej Góry (385 m.) znajduje się kilka mniejszych łomów lub jarów, w których odkryte są głębsze pokłady. I tak w łomie należącym do włościanina Migiełka leżą odsłonięte duże warstwy gruboziarnistego, bardzo sypkiego i popękanego piaskowca z cienkiemi wkładkami łupków. Upad wskutek małych uskoków nie łatwy do odczytania, okazuje się przecież południowym h. 6·30 Pd. 14°.

W łomie t. zw. Pańskim lub we Wielkiej Paryi okazują warstwy piaskowca czarne, bardzo żywiczne wkładki łupkowe, niemal zupełnie do łupkowego węgla podobne. Piaskowiec jest tam bardzo sypki i gruboziarnisty, warstwy dość, nawet bardzo płasko h. 1 Pd. 6° ułożone, a w małym łomie w lesie na Stefanówce również ten sam jak wszędzie piaskowiec gruboziarnisty i dość wyraźnie warstwowany wystercza z biegiem h. 6 Pd. 25°.

Tenże sam piaskowiec spotyka się wszędzie na drodze między Gosprzydową a Lipnicą Dolną i Murowaną w łożysku Uszwicy. I tak przy drodze mniej więcej o jaki kilometr na południowy zachód od kościoła w Gosprzydowej widać w małym wkopie drogi sypki, drobnoziarnisty piaskowiec, w wielkich płytach wybornie ułożony z biegiem h. 11 Pn. 20°. Ponad nim leżą cienkie limonitowe żeleziaki w dwóch warstewkach grubości 3 i 8 cm., posiadających nadto na dolnej powierzchni małe lecz wyraźne hieroglify. Bieg tych żeleziaków jest h. 11 Półn. 18°. Już w obrębie Lipnicy Dolnej pojawiają się w łożysku Uszwicy pod lössem szare lub niebieskawe iły z żółtemi plamami i wątpliwego wieku, dostęp do nich wszakże wtedy niestety był niemożliwym. Zresztą wszędzie w Lipnicy Dolnej i Murowanej okazują nierzadkie odsłonięcia przy drodze bardzo wyraźne, gruboziarniste, sypkie, ciężkowickie piaskowce, ułożone w dosyć grubych i niemal poziomych pokładach.

Inne typy petrograficzne spotyka się dopiero na północ od Lipnicy Murowanej w licznych jarach schodzących z północy do Uszwicy, oraz przy drodze wiodącej koło punktu mierniczego 360 metr. do Leksandrowej i Wiśnicza. Czerwony, ceglasty prawie kolor jarów zwraca już z daleka uwagę i rzeczywiście znane nam dobrze czerwone iły leżą tam w ogromnych masach ze sznurami iłów siwych i z żelaziakami. Iły te leżące, zdaje się zupełnie poziomo i tworzące naturalnie dalszy ciąg tychże samych iłów z pod dworu w Gosprzydowej bywają używane do wyrobu garnków przez okolicznych garncarzy.

Ponad nimi w pobliżu punktu mierniczego 369 metr., oraz karczmy stojącej na wchodnim brzegu lasu Bukowiec nieopodal punktu mierniczego 389 metr. leży u grzbietu ogromna ława cięż-

kowickiego piaskowca z wyraźnem uławiceniem i północno-wschodnim bardzo słabym upadem, a nad nią cieńsze łupkowate piaskowce i czarne wkładki piaskowcowe, tworzące widocznie najwyższy poziom w tych okolicach. Piaskowce ciężkowickie, pokrywające tutaj najwyższe grzbiety, ciągną się z jednej strony ku wschodowi przez Krasną Górę (385 metr.) ku Gosprzydowej, z drugiej ku zachodowi ku Połomowi i Muchówce, o których to punktach mówiliśmy już w rozdziale poprzednim.

Też same zlepieńcowate, rozsypujące się piaskowce i kwarcowe zlepieńce widać w małej świeżej odkrywce przy gościńcu między Lipową Dolną a Tymową, oraz w Tymowej w lesie w dużym łomie, nieopodal gościńca, gdzie ogromne, bardzo popękane warstwy gruboziarnistego, żółtawego ciężkowickiego piaskowca bez hieroglifów okazują bieg h. 11 Półn. 10°. Ponad Tymową przy drodze do Iwkowej widoczne są w rowach również sypkie i gruboziarniste, stromo stojące ciężkowickie piaskowce z cienkiemi wkładkami łupkowemi i biegiem h. 6 Pn. 72°, a blisko grzbietu i punktu mierniczego 414 m. występuje w małym łomie w kruchym, porowatym piaskowcu inne już ułożenie: h. 6·40 Pd. 45°, poczem pojawiają się w rowach przy drodze czarne łupki do menilitowych podobne z wapnistemi wkładkami.

Po drugiej południowej stronie grzbietu wyzierają ponad Iwkową bardzo wyraźnie twarde, krzemionkowe, do mikuszowickich nieco podobne piaskowce, bez jasnego wszakże uwarstwowania; jeszcze dalej ciągną się na długiej przestrzeni czarne lub ciemne łupki ilaste, niby menilitowe, a wreszcie tuż nad Iwkową okazują się w dość dużych odkrywkach ogromne ławy kruchego, szarego, popękanego ale wogóle bardziej drobnoziarnistego piaskowca ze stromym południowym upadem i biegiem h. 9 Pd. 58.

Ponad Iwkową ku lasowi na południowych stokach Spilówki (516 m.) i Piekarzowskiej Góry (515 m.) widać w łożysku potoka wielkie masy niebieskawych glin z żółtawemi plamami i luźnemi kawałkami piaskowców i iły te już do miocenu prawdopodobnie zaliczyć należy.

W Iwkowej w łożysku potoka Skotnicy odkrył[1]) dr. Uhlig iły i piaski ze śladami lignitu i ciekawą mioceńską fauną. Cytuje od stamtąd:

Turritella turris Bast.
Ancillaria glandiformis Lam.
Cassis saburon Lam.
Chenopus pes pelecani Phil.
Buccinum Schönni Hörn. Auing.

[1]) Die Sandsteinzone zwischen dem pienninischen Klippenzuge und dem Nordrande pag. 146 i 247.

Oliva flammulata Lam.
Natica helicina Brocc.
Conus Dujardini Desh.
Pleurotoma turricula Bron.
" *coronata* Müll.
" *Jouaneti* Moul.
" *conf. interrupta* Bron.
Arca diluvii Lam.
Corbula gibba Oliv.

Dr. Uhlig wnioskuje z tej fauny, że iły w Iwkowej nal do drugiego piętra śródziemno-morskiego, będąc najbardziej zbliż faciesowo do iłów z Grudny Dolnej oraz iłów z Badenu pod Wiedni

Podczas naszych badań odkrywki dawniejsze — skutki świeżych powodzi — były zamulone i nie dostarczyły żadny ciekawszych spostrzeżeń.

Idąc Uszwicą dalej ku południowi przez Lipnicę Murowa ku Rajbrotowi, spotyka się wszędzie ogromne masy typowego lö przynajmniej do 8 metr. grube, a pod nim typowy ciężkowic piaskowiec bądź w luźnych blokach bądź w litych, ale nadw trzałych warstwach. Löss dominuje tak dalece w tej okolicy, można mówić o całym jednym płacie lössu, pokrywającym tu znaczną bardzo przestrzeń w różnej co prawda grubości, a ob niego pojawia się także drugi typ dyluwialny: glina górska (Be lehm), występująca na północnych zboczach Góry Dominikow (476 metr.) w ogromnych zwałach obok wielkich rumowisk zw kłych, drobnoziarnistych piaskowców karpackich. W Rajbro wchodzimy już w pas neokomu ciągnący się od Rzegociny. K mionej i Bełdna przez Bytomsko i Rajbrot ku Iwkowej.

Zarówno w łożysku potoka wśród wsi Rajbrotu, jak i p wyżej ku Karczmarczykowej widać bądź w potoku, bądź przy d dze hieroglifowe piaskowce z żyłami kalcytu, wyraźnie wysterc jące i dr. Uhlig miał sposobność odkryć tutaj w r. 1886 cieka zetknięcie się obu piąter, t. j. neokomu i piaskowca ciężkowickie którego to punktu, niestety, nie mogliśmy już później odnaleźć.

ROZDZIAŁ VII.

Dolina Dunajca od Zakliczyna do Łącka.

Szeroka dolina Dunajca wcina się głęboko w Karpaty i ta jak dzisiaj jest główną arteryą odwadniającą rozległy obszar p między podnóżem Tatr a brzegiem niżu nadwiślańskiego, tak by ona nią niewątpliwie i dawniej, prawdopodobnie już z początki

miioceńskiej epoki, tworząc wtedy zatokę albo fiord bardzo głęboki, którym wody morza mioceńskiego dostawały się aż pod Nowy Sącz i Krościenko. Szeroka ta dolina złożoną jest właściwie z całego szeregu mniejszych i większych kotlin, albo tuż obok siebie leżących i przechodzących niepostrzeżenie jedna w drugą, albo rozdzielonych tylko rzadkimi przesmykami i cieśninami i stąd też, idąc doliną Dunajca od Tarnowa już albo od Wojnicza w górę, ma się wrażenie, że się przechodzi z jednej kotliny do drugiej, niewątpliwie dawnego wieku przeddyluwialnego i że już denudacya mioceńska wyżłobiła te kotliny, nie pozbawione nieraz i resztek mioceńskich pokładów.

Jedną z pierwszych takich kotlin Dunajca jest zagłębienie Zakliczyna, sięgające od Czchowa, ściśle biorąc, aż do Roztoki i Olszyn na przestrzeni co najmniej długości 12 kilom., a szerokości średniej 3 kilometrów. Kotlina ta szeroka, która w epoce mioceńskiej była początkiem długiej, aż do Nowego Sącza sięgającej zatoki, w epoce zaś dyluwialnej wielkiem jeziorzyskiem, podobnem do jednego z dzisiejszych szwajcarskich lub północno-włoskich jezior podalpejskich, posiada w wielu punktach wyborne odsłonięcia głębszych utworów karpackich, tam zwłaszcza, gdzie Dunajec jak np. koło Melsztyna lub Roztoki podsunął się tuż pod strome i wysokie pobrzeże i odkrył pokłady karpackie siłą swego prądu. Już w Olszynach koło kościoła i punktu mierniczego 224 m. poczynają się odkrywki w sypkich, gruboziarnistych, ciężkowickich piaskowcach, lecz dopiero koło przewozu pomiędzy Roztoką a Lusławicami stają się odkrywki coraz głębsze i coraz ciekawsze.

Ponad Olszynami przy drodze do Zawady widać najpierw łupki wapienne podobne do łupków menilitowych z Łapiguza pod Jasłem a dalej na małej przestrzeni ciekawy przekrój na jakie trzy metry wyraźnie odsłonięty. U góry leży piaszczysty löss, pod nim żółta dyluwialna glina, dalej nader wyraźna warstewka czerwonego iłu, zaledwie 10 cm. gruba i prawie pozioma, u spodu wreszcie rdzawy, bardzo żółtawy i plamisty, sypki piaskowiec, rozpadający się prawie na luźny piasek.

Nad Dunajcem koło przewozu u bardzo wysokiego brzegu pojawiają[1]) się najpierw lekko nachylone, cienkie ławice piaskowców i sypkich czarnych łupków z biegiem h. 10 Pn. 22°, później jest małe siodło w czarnych łupkach, dalej piaskowce łupkowe ze zwęglonemi resztkami roślin, a wreszcie poczyna się długa serya pokładów ku północy nachylonych, przeważnie sypkich, miałkich i kruchych. Są tam najpierw cienkie piaskowce z wkładkami łupków i biegiem h. 8·20 Półn. 62°, dalej piaskowce coraz grubsze i coraz

[1]) Porówn. Alth Alojzy. Stosunki topograficzno-geologiczne kolei Tarnowsko-Leluchowskiej. (Spraw. Kom. Fizyogr. XI. 1877). pag. 31.

bardziej gruboziarniste z biegiem h. 9 Półn. 52°, przechodzące ostatecznie w zlepieniec, ponad którym leży mała warstewka do 15 cent. gruba kwarcytowego jakby mikuszowickiego piaskowca, później są ciemne łupki znacznej miąższości, a wreszcie następuje długa serya grubo uławiconych, gruboziarnistych piaskowców, ciągnąca się aż po drugi dawny przewóz zakliczyński na wschód od Zawady Lanckorońskiej i punktu mierniczego 325 m. Piaskowce te są wszystkie nader zwietrzałe, a trafiają się i warstwy wprost popiołowate lub tufowate i nader charakterystyczne, które rozpadają się i rozsypują w palcach na miał przy najlżejszem ściśnieniu. Hieroglifów wogóle jest mało w piaskowcach a jeżeli gdzie są, to tylko na spodzie warstw. Im bliżej idziemy ku Melsztynowi, tem grubszemi stają się ławy piaskowców i tem bardziej sypkimi piaskowce — niemal luźne piaski — i przekrój cały, wprawdzie w łuku, trwa jakich 600 do 800 metrów.

Tuż koło punktu mierniczego 213 metr. zaczyna się znowu droga t. zw. wojskowa, wzdłuż której widzi się głównie tylko zwały i rumowiska piaskowców, a właściwe odkrywki poczynają się ponownie dopiero w pobliżu Dunajca, przy pierwszych chatach wsi Zawady Lanckorońskiej. Szereg ten rozpoczyna się znowu popękanymi, dość sypkimi piaskowcami z biegiem prawie zupełnie czystym wschodnim, a upadem słabym 12—24°. Piaskowiec jest czerwonawy, prążkowany, sypki albo też gruboziarnisty i typowy ciężkowicki. Dalej na dłuższej przestrzeni brak wyraźnych odkrywek i tylko zwaliska i bardzo znaczne usuwiska pokrywają zbocza nad drogą aż po młyny na prawym brzegu, poczem dopiero naprzeciw nich odkrywa dawny wielki łom na lewym brzegu Dunajca piaskowce rdzawe i plamiste. Jedna ogromna ława popękanego, twardego, dosyć zbitego i bardzo rdzawego piaskowca z żółtemi plamami ma miąższości jakich 3 metrów i okazuje bieg h. 8·10 Połud. 36°. Później następują znowu potężne ławy z tem samem nachyleniem i odsłonięcia trwają na długość co najmniej 150 lub 200 metrów. Łupków nie widać tam początkowo wśród piaskowców i dopiero w pobliżu mostu pojawia się gruby kompleks czarnych, ilastych łupków. Przy kilometrze 3 tej drogi obnażone są wielkie powierzchnie czerwonawych i skorupowatych piaskowców bez hieroglifów z biegiem h. 8 Połud. 32°, a jeszcze dalej ogromne usunięcia ponad samym brzegiem Dunajca na południe od punktu mierniczego 325 m. zaznaczają tylko dalszy ciąg tego samego długiego kompleksu ciężkowickich piaskowców.

Przy samym moście gościńca pod Melsztynem są dwa łomy odkryte w piaskowcach, leżących nader wyraźnie pod pokrywą dość grubą dyluwialnego lössu. Pierwszy łom od wschodu, dzisiaj już po części zarzucony, okazuje grube piaskowce z wkładkami łupkowemi i biegiem h. 8·40 Połud. 24°, a w drugim łomie, należącym do gospodarza Wojciecha Dyczka, leżą odsłonięte ogromne ławy

gruboziarnistych i drobnoziarnistych ciężkowickich piaskowców z biegiem h. 7·30 Połud. lub h. 8 Połud. 34°. Bardzo wiele zwęglonych cząstek roślinnych zwraca tutaj uwagę obok grubych, linowatych hieroglifów, lecz przedewszystkiem uderzają tutaj ogromne bryły drobnoziarnistych, wapnistych piaskowców nadzwyczaj twardych, ułożone luźnie w piaskowcu gruboziarnistym. Bryły te kuliste, zwane żelaziakami albo siwakami lub babami tworzą ogromne konkrecye i piaskowiec ten przedstawia też prawdziwy typ tych kulistych piaskowców (Kugelsandsteine), które dr. Uhlig wprowadził był do nomenklatury utworów karpackich. Na zachód od mostu, pod ruinami zamku melsztyńskiego ciągną się jeszcze również tu i owdzie nieźle odsłonięte, te same ciężkowickie piaskowce i dopiero o 2 kilometry dalej, nieco powyżej folwarku należącego do Melsztyna, pokazują się w małej bocznej dolinie, schodzącej od „Czarnego lasu“ czerwone iły, zdradzające się zabarwieniem terenu nader wyraźnie.

Stąd ku Domosławicom i Biskupicom staje się lewy brzeg Dunajca coraz bardziej płaskim i wśród alluwiów i żwirów nie widać głębszych pokładów. Löss dochodzi tutaj do bardzo znacznej grubości i ciągnie się nawet wyżej ku Złotej i Lewniowej, mając miejscami do 3 lub 4 metrów miąższości.

Stąd też, gdy lewy brzeg Dunajca nie przedstawia ciekawszych odsłonięć, musimy wrócić do Zakliczyna, przejść na prawy brzeg doliny i poznać okolicę Kończysk, Stróż i Filipowic. Pomiędzy Lusławicami i Zakliczynem a Stróżami i Filipowicami rozległa dolina wypełnioną jest najnowszemi przeważnie alluwiami i nanosami Dunajca, z pod których lub obok których wyzierają tu i owdzie grube płaty lössu lub dyluwialnej gliny, zawierającej miejscami, jak np. tuż koło dworu w Stróżach, kości i zęby mamutów. Z pod dyluwium wysterczają w niewielu tylko punktach na północnym brzegu kotliny zakliczyńskiej starsze utwory karpackie, jak np. w Kończyskach, koło Stróż na granicy Wesołowa, a przedewszystkiem koło Filipowic.

W Kończyskach koło ławy za klasztorem występują zupełnie wyraźnie żywiczne, czekoladowe łupki menilitowe obok twardych margli rogowcowych, tudzież hieroglifowych piaskowców i sinych iłów, zawierających gniazda pirytu lub markazytu. Warstwy te przypominają nieco rozwój piętra menilitowego z pod Grybowa i okazują bieg h. 10·40 Połud. 44°. W obrębie wsi Zdunie koło karczmy widać w potoku spływającym od Woli Stróżkiej niebieskawe ilaste piaskowce pokryte grubym do 2 m. lössem, a w samych Stróżach wyzierają wzdłuż nowej drogi poniżej dworu wyraźne, ciemne i liściaste łupki piaszczyste z biegiem h. 8 lub 9 i upadem południowym nader słabym 10—12°.

Lepsze o wiele odsłonięcia przedstawia okolica Filipowic. Są

tam tak naturalne odkrywki jak i małe łomy, w których wys
puje skorupowaty, drobnoziarnisty i pasemkowany piaskowiec z wkła
kami łupków, tudzież ze zwęglonemi resztkami roślin i hieroglifa
bardzo grubymi i wyraźnymi u spodu warstw. Bieg warstw j
h. 6·30 Połud. 52°.

Potok „Nawsie", spływający do Dunajca przez Filipow
z Rudy Kameralnej z pod grzbietu Dzierżawiny (409 m.) dob
odsłania wnętrze tych pierwszych grzbietów pobrzeża dunaj
wego, zwłaszcza w górnym swym biegu. W obrębie wsi Filipow
widać w łożysku tegoż potoka wielkie odsłonięcia łupkowych p
skowców z hieroglifami i cienkiemi wkładkami marglowych łu
ków z uławiceniem jednak niezupełnie wyraźnem h. 6·30 i p
stopadłym niemal upadem. Koło grupy domów zwanej „Kaczówk
okazuje się w bocznym potoku potężna pokrywa lössu grubo
4 do 5 metrów, a w głównym potoku wystercza na każdym kro
gruboziarnisty, niewątpliwy ciężkowicki piaskowiec ze zwęglone
resztkami roślin i biegiem h. 7·30, upadem zaś nader stromym
80°. Dalej w potoku pojawiają się jak gdyby wsunięte ławy z inne
już nachyleniem, a jeszcze wyżej okazują się w piaskowcach wyraź
warstewki rudy żelaznej, zazwyczaj 8—12 cm. grube, z wkładka
niebieskawych iłów i łupków. W piaskowcach, wszędzie zresztą p
dobnych, okazują się nader wyraźne i ciekawe wężowate wygięc
później wszakże widać tylko ogromne zwały piaskowcowe, o
wielkie masy lössu, pojawiające się wszędzie, gdzie tylko doli
nieco się rozszerza. U spodu wyzierają nadto tu i owdzie sza
lub niebieskawe gliny wątpliwego wieku (może mioceńskie?). N
południowym końcu wsi Rudy Kameralnej pojawiają się ku grzbi
towi wszędzie dobrze odkryte, ogromne ławy sypkiego, rozsypuj
cego się w gruz i piasek, bardzo gruboziarnistego i typowego cię
kowickiego piaskowca. Przed Dzierzaninami koło punktu mier
czego 359 m. wysterczają również bardzo wyraźnie warstewki ru
żelaznej 8—12 centym. grube wśród grubych margli łupkowy
i piaskowców łupkowych, okazujących bieg h. 7·30 Połud. 3
Na samym grzbiecie koło folwarku i punktu mierniczego 409 m
leży znowu nad rudami z temsamem uwarstwowaniem gruboziar
nisty i sypki ciężkowicki piaskowiec, pojawiający się również wsz
dzie na południowych i wschodnich stokach wyniosłego grzbie
„U krzyża" (503 mtr.). Widać ten piaskowiec, rozsypujący s
wszędzie w luźny piasek, także koło Mogiły (493 mtr.), oraz
północnej stronie grzbietu ku Woli Stróżkiej, gdzie mały op
szczony łom odsłania głębsze utwory. Na piaskowcu ciężkowicki
leży nadto wszędzie gruba miejscami pokrywa lössu mniej l
więcej typowego.

Bardzo dobre odkrywki spotyka się wśród wsi Bieśnika pr
gościńcu z Zakliczyna do Nowego Sącza. Są tam dwa duże świe

odkryte i w odbudowie będące łomy. W pierwszym (włościanina Czuby) od północy leżą dobrze odsłonięte wielkie, ale niezbyt grube ławy skorupowatego, twardego, łupkowego piaskowca z nielicznymi hieroglifami i biegiem h. 8·20 Pd. 56°. W drugim łomie (właść. Kozłowskiego) odkryte są doskonale olbrzymie powierzchnie warstw gruboziarnistego, płytowatego piaskowca, z większą ilością cienkich, liściastych łupków ilastych i resztek roślinnych. Bieg nader wyraźny i regularny jest h. 8·20 Pd. 54°, albo h. 8·30 Pd. 56°. Jest to wyborny materyał budowlany i szczególnie płyty grubości nie większej nad 80 cm., zwykle jednak o wiele cieńsze są tam bardzo cenione i wydobywane. Hieroglifów tutaj nie brak, głównie jednak okazują się one wśród łupków.

Po za Bieśnikiem ku południowi znaleziono w lesie Bieśnickim wodę mineralną, która analizowana przez p. Różańskiego[1]) okazała się zwykłą, słabą, wśródkarpacką solanką. Zawiera ona ogółem składników stałych 54·4 (na 10.000 części wody) a w tem głównie chlorek sodowy (30·6), dwuwęglan sodowy (16·2) i dwuwęglan wapniowy (2·08).

Dalej ku południowi wśród wsi Paleśnicy, gdzie warstwy z Bieśnika okazują się jeszcze kilkakrotnie w potoku po wschodniej stronie gościńca z tem samem jak poprzednio ułożeniem, miano znaleźć ślady oleju skalnego, czego wszakże pomimo starannych poszukiwań nie mogliśmy stwierdzić.

Wróciwszy stąd do Filipowic, możemy znowu przejść na drugą, t. j. lewą stronę Dunajca i dostać się przedewszystkiem do Czchowa, gdzie nie brak dobrych i wyraźnych odkrywek. Szczególnie jasno okazuje się budowa wzgórza, na którem stoi miasteczko Czchów, w odkrywkach przy drodze prowadzącej między miasteczkiem a Dunajcem z południa ku północy. Widać tam ogromne odsłonięcia w gruboziarnistych, typowych piaskowcach z łupkami i hieroglifami oraz biegiem h. 7 Południ. 46°.

O 4 kilometry dalej ku południowi istnieją również bardzo dobre odsłonięcia w dwóch wielkich łomach należących do wsi Będziszyny. W pierwszym łomie leżą gruboziarniste piaskowce niemal poziomo z biegiem h. 10 Połudn. 8° i ogromne ławy na 2—3 metr. grubości twardego i gruboziarnistego lub drobnoziarnistego piaskowca z małą bardzo ilością wkładek łupkowych umożliwiają obliczenie grubości całego kompleksu, którego miąższość trzeba tutaj przyjąć co najmniej na 100 do 150 metrów.

Najpiękniejszy i najokazalszy rozwój ciężkowickiego piaskowca widzi się wszakże dopiero dalej ku południowi na prawym brzegu Dunajca w Tropiu, Wiatrowicach i Habalinie. W Tropiu od kościoła począwszy ciągną się ogromne odkrywki i nader ma-

[1]) Szajnocha: Źródła mineralne Galicyi. Kraków 1891, pag. 94.

lownicze skały, przypominające nader żywo okolicę Jamny nad Prutem. Ułożenie tych grubych skał, wyglądających jak gdyby ruiny zamków lub zwaliska starych murów, nie jest zbyt wyraźne i w jednem tylko miejscu można było odczytać bieg jak gdyby h. 4 Połud. 15°, w każdym jednak razie ułożenie jest bardzo płaskie. W piaskowcach można odróżnić grubo i drobnoziarniste odmiany, kamień wogóle jest dość twardy i zbity, miejscami tylko bardziej zwietrzały i sypki.

W Habalinie są te same gruboziarniste i zlepieńcowate piaskowce, miejscami z konkrecyami kulistemi (babami) zupełnie jak owe „Kugelsandsteine" wyróżnione przez dra Uhliga w roku 1886. Ułożenie również nie jest zbyt wyraźne, upad zdaje się być przecież chociaż bardzo słaby, ku południowemu zachodowi. Pomiędzy Habaliną a Rożnowem szeroki i dość płaski prawy brzeg Dunajca nie odsłania wprawdzie większych mas i pokładów ciężkowickiego piaskowca, ale jego nieprzerwany ciąg zdradzają liczne mniejsze odkrywki na zboczach doliny koło Roztoki, a nadto pod starem zamczyskiem w Rożnowie wysterczają także duże skały gruboziarnistego i drobno-ziarnistego, żółtego lub nieco upstrzonego piaskowca ciężkowickiego. Pod tym piaskowcem wyzierają wszakże w Rożnowie koło przewozu poniżej dworu, głębsze już cokolwiek pokłady, t. j. bardzo wyraźnie uławicone, cienkie, płytowate piaskowce z wkładkami łupkowemi i bardzo licznemi, drobniutkiemi resztkami zwęglonych roślin, oraz z biegiem h. 6·10 Połud. 50°.

Całą wyższą okolicę Rożnowa ku Radajowicom i Gródkowi składają wszędzie ciężkowickie piaskowce, widzialne dobrze wzdłuż drogi przez górę Rożnowską ku Gródkowi, np. koło punktu mierniczego 358 mtr., oraz poniżej Bartkowej, na prawym brzegu potoku Bartkowskiego, spływającego od Gurowej i Podola ku Dunajcowi.

W Podolu przy gościńcu wysterczają wszędzie prawie ruinowate, bardzo potężne skały ciężkowickiego piaskowca, a nie brak go również i przed Gurową koło karczmy należącej do Posadowej i koło punktu mierniczego 367 metr., oraz na południowych i zachodnich stokach grzbietu Ostryż (448 metr.), gdzie ogromne bryły typowego ciężkowickiego piaskowca zdala zwracają uwagę. Ułożenie tego piaskowca nie jest wszakże zbyt wyraźne i miejscami tylko można dopatrzeć się niewątpliwego, dość stromego nachylenia południowego, które ku Gurowej i Podolu staje się coraz łagodniejszem.

Wogóle biorąc i uwzględniając jako najniższy punkt tej okolicy ujście Bartkowskiego potoku do Dunajca w wysokości 248 metr. n. p. m. i najwyższy szczyt tej okolicy, t. j. Majdan, dochodzący do 503 metr. n. p. m., a zarazem przyjmując nie zbyt silne nachylenie pokładów, uzyskuje się grubość 200—250 mtr. jako

całą maksymalną miąższość w tych stronach piętra ciężkowickiego, pod którem leżą w Rożnowie ciemne piaskowce z resztkami roślin.

Kompleks ten piaskowców ciągnie się nieprzerwanie i dalej na terytoryum arkusza Nowy Sącz i widocznym jest tam przedewszystkiem w wielkim łomie koło Kobyla po wschodniej stronie gościńca powyżej małego potoku Szczecinówki. Widać w tym łomie grubą ławę na 10—15 mtr. miąższości grubo-ziarnistego, zlepieńcowatego i bardzo popękanego, typowego ciężkowickiego piaskowca, bez wyraźnego wszakże uwarstwowania.

Piaskowiec ten bardzo sypki i rozpadający się, zawiera liczne otoczaki wielkości orzecha włoskiego lub nawet większe, białego mlecznego kwarcu, którego wielkie ziarna wszędzie zresztą zwracają uwagę, a trochę poniżej tego łomu przy gościńcu, wyzierają nad potokiem ślady czerwonych iłów widocznie pod piaskowcem bryłowym leżących.

Naprzeciw folwarku Kępa widoczne są niezbyt grube, ale i nie bardzo cienkie piaskowce ku południowi nachylone, a również podobne piaskowce z południowym upadem widać po drugiej stronie doliny Sienny, wzdłuż drogi do Grybowa.

Od Zbyszyc możemy przejść na lewą stronę Dunajca do Świdnika i Tęgoborza i dotrzeć aż do Jakóbkowic, leżących w szerokiej i urodzajnej dolinie potoku Łososiny. Widać tam tuż koło mostu bardzo ciekawe i wyraźne rozwinięcie dyluwialnych utworów znacznej, do 20, a nawet 25 może metrów grubości. U wierzchu tych odkrywek, na wschodnim, t. j. prawym brzegu Łososiny, leży jak gdyby löss, u spodu zaś czerwonawo-żółtawa glina piaszczysta, podobna bardzo do glin piaszczystych z Górki Narodowej pod Witkowicami koło Krakowa.

Porozdzierane, prostopadłe lub strome, lecz bardzo łatwo dostępne ściany okazują tutaj u spodu karpackie żwirowiska, nad niemi żółtą plastyczną glinę, u wierzchu zaś sypką, do lössu podobną, ale przecież typowym lössem nie będącą glinę. Ten punkt jest wogóle wybornem miejscem do studyum karpackiego dyluwium w tych stronach.

Wróciwszy z Jakóbkowic napowrót w dolinę Dunajca, doskonałe można znaleźć odsłonięcia w karpackich piaskowcach w Kurowskiej Górze między Dąbrową a wsią i karczmą w Kurowie. Jest tam cały szereg starych łomów i odkrywek. Najpierw — od południa poczynając — widać w starym łomie ogromne ławy piaskowca bardzo popękanego, nierównoziarnistego, szarego, z częstemi żyłami kalcytu, ze znaczną miejscami ilością resztek roślinnych i ułożeniem bardzo trudnem do odczytania, ale przecież w jednem miejscu, gdzie wkładki łupkowe były nieco wyraźniejsze, okazującem bieg h. 3·20 Pd. 12, h. 3 Pd. 20° lub h. 2·30 Pd. 24°. Jest to, ściślej mówiąc, jedna ogromna ława piaskowca, gruba na 20 lub

więcej metrów. Łupków niema tutaj zupełnie. Piaskowiec jest u spodu bardzo twardy i dobry i był, jak świadczą stare lub niedawno dopiero zarzucone liczne łomy, wydobywany na większą skalę. Odsłonięcia ciągną się na długiej przestrzeni i nieco dalej występuje kompleks piaskowców nie bryłowych lecz łupkowych i cieńszych, prawie poziomo ułożonych; te piaskowce tworzą usuwiska i zwaliska bardzo wyraźne. Dalej przy figurze i karczmie widać w starym kamieniołomie ciekawe ślady uskoków, bieg zaś jest h. 3 Pd. 22°. Dyluwium jest tutaj wogóle małe, brył granitowych nie widać i tylko zwały na jakie co najwyżej 2 metry występują wyraźniej. Za mostem nad Dunajcem ku Starej Wsi i Tęgoborzu występują cienkie, skorupowate i łupkowate piaskowce (bez hieroglifów i żył kalcytu) na lewym brzegu rzeki w wybornych odkrywkach z najwyraźniejszem ułożeniem i biegiem h. 4·40 Pn. 35° lub h. 5 Pn. 34°.

Nieopodal od wsi Dąbrowy w Wielogłowach i Ubiedzie miały się znajdować według prof. Altha[1]) „w dolince potoku Ubiadek" ślady gęstej ropy, mającej c. w. 0·905—0·920. Olej ten pochodził „z łupków złożonych z warstwami szarych i zielonawych piaskowców, poprzeżynanych żyłkami kalcytu", „bardzo pogiętych i połamanych", z biegiem i nachyleniem zmiennem, od h. 5—11, przyczem „przeważał wszakże kierunek h. 7 i h. 8 z nachyleniem południowem pod kątem 45°".

Bardzo dobre odkrywki znajdują[2]) się we wsi Zabełcze przy gościńcu do Sącza. Na początku wsi prowadzi gościniec ogromnym przekopem, w którym po obu stronach występuje cały szereg typów karpackich, a przedewszystkiem potężne piaskowce z regularnem bardzo uwarstwowaniem h. 4·20 Pd. 55°, h. 4·20 Pd. 62° lub h. 4·30 Pd. 65°. Przeważnie leżą tam piaskowce grubo uławicone, białe, bez hieroglifów, dosyć drobno-ziarniste i mocno popękane w potężnych ławach na 8, 10 lub nawet 12 metrów grubych, a niektóre ławice są nawet nieco kulisto wykształcone. Piaskowce powtarzają się przynajmniej 4 lub 5 razy, a wśród nie wsuwają się ciemne, liściaste łupki marglowe, nieco do menilitów podobne, również dość grube. Na południe stąd w pobliżu karczmy i folwarku należącego już do Załubińcza — tuż za mostem na Łubince — odsłania również jeden duży łom pokłady bardzo wyraźnie. U wierzchu leży ogromna, do 7 m. gruba ława dobrego, twardego piaskowca, pod nią sypkie łupki, bogate w łyszczyk, u spodu zaś znowu skorupowaty, bardzo drobnoziarnisty piaskowiec, okazujący na dolnej powierzchni kolo-

---

[1]) A. Alth. Rzecz o ropie i wosku ziemnym w Galicyi. (Rocznik Towarzystwa nauk. krakowskiego 1870).

[2]) Porówn.: Dr. Kazimierz Miczyński. O pochodzeniu i składzie chemicznym gleby w dolinie Sądeckiej (Sprawozd. Kom. fizyogr. T. XXIX. 1893) wraz z mapką geol. roln. wsi Załubińcza.

salne linowate hieroglify, albo raczej ślady fali (Fliesswülste), szerokie na 4, 8, 10 lub 12 cm. i mające 10, 15, 20 a nawet 25 cm. długości. Uławicenie jest nader wyraźne i regularne z biegiem h. 4·20 Pd. 40°.

Gdy stąd pójdziemy o jakie 1·5 klm. dalej ku wschodowi przez Załubińcze, ku górze ku Grabowej, spotkamy odsłonięcia trwające na długiej przestrzeni i powtarzające się kilkakrotnie z tym samym charakterem, a dalej ogromny, stary łom Salamona przy drodze do Librantowej. Piaskowce są w tym łomie albo marglowe, bogate w łyszczyk, bryłowe, nader grube — jedna ława dochodzi do jakich 10 m. grubości — albo bardziej łupkowe i kruche z ciemnemi i cienkiemi gliniastemi żyłami. Uławicenie niezbyt wyraźne wskutek olbrzymich popękań, okazuje przecież na niektórych ilastych wkładkach bieg h. 5·40 Pd. 46° albo h. 5 Pd. 45°. U góry leży dyluwium jako zwykła lössowata glina. Trochę powyżej łomu na prawo znajduje się cegielnia w ciemnej lössowatej glinie, występującej dalej wszędzie wzdłuż drogi. Opodal na prawej stronie potoku pojawia się taki sam, jak poprzednio, popękany, grubo uławicony piaskowiec, a jeszcze dalej przy drodze w wybornej odkrywce widać doskonale uwarstwowane, u góry cieńsze, u spodu zaś grubsze i popękane, ławice sypkiego piaskowca z biegiem h. 4·50 Pd. 48°. Dalej w potoku pojawiają się szare gliny łupkowe — nie dyluwialne — a wreszcie margle ilaste lub iły łupkowe w cienkich, 3 do 5 cm. warstewkach z biegiem h. 8 Pd. 32° i wyglądem warstw inoceramowych. Potok płynie po tych warstewkach, odsłaniając ich ułożenie nader wyraźnie. Pod niemi pojawiają się dalej trochę twardsze i grubsze warstewki na 10—20 cm., a wreszcie koło murowanej figury w pobliżu punktu mierniczego 335 m. wyłażą czerwone iły w cienkiej, ale widocznej warstwie. Iły te czerwone powtarzają się kilkakrotnie na granicy gmin Naściszowej i Librantowej poniżej folwarku Bobków, szczególnie dobrze będąc odsłonięte w potoku spływającym od Librantowej. Tuż koło dawnych kopalń [1]) oleju skalnego w Librantowej i koło folwarku jest mały łom w sypkich, łyszczykowych i łupkowych piaskowcach z bułami iłów i śladami zwęglonych roślin, oraz żyłami kalcytu. Są to te same warstwy, jakie widzieliśmy już dawniej w Kurowskiej Górze, okazujące tutaj na powierzchniach obnażonych (bez hieroglifów) bieg h. 10·40 Pd. 36°.

Kopalnie naftowe w Librantowej wspomniane najpierw przez A. Altha [2]) w r. 1870, a później szczegółowo opisane przez E. Win-

---

[1]) Porów. H. Walter i Dr. E. Dunikowski. Geologiczna budowa naftonośnego obszaru zachodnio-galicyjskich Karpat. (Kosmos. 1882) pag. 68.

[2]) Dr. A. Alth: Rzecz o ropie i wosku ziemnym w Galicyi. (Rocznik Towarzystwa naukowego krakowskiego 1870) pag. 298.

dakiewicza [1]) w r. 1875, należą oddawna już do historyi. Według Altha olej tam był czerwony z c. w. 0·803—0·830 i zawierał dużo parafiny, gdyż tężał już przy ciepłocie 9·5° C., a według Windakiewicza ciężar jego właściwy dochodził nawet do 48° B. czyli 0·900. Ilości oleju wydobyte w tych kopalniach, pomimo bardzo znacznego, do 225.000 złr. dochodzącego wkładu, zrobionego na „roboty rozpoznawcze", były bardzo małe. Rocznie wydobywano w r. 1875 według Windakiewicza zaledwie do 700 cetn. wiedeńskich, chociaż ropa pokazywała się bardzo płytko, już w 20 metrach. Najgłębszy szyb miał w r. 1875 do 93 metrów (280 stóp), z czego 12 m. kopanych, a reszta wierconych, jedna zaś ze studzien kopanych doszła była w r. 1870 nawet do 56 metrów. Ciśnienie gazów było wielkie, dopływ wody mały, a przy pogłębianiu napotykano wyłącznie piaskowce, bądź obfite w łyszczyk i drobnoziarniste, bądź przerosłe żyłami kalcytu. Zbyt mała ilość oleju i — prawdopodobnie — niemożność dowiercenia się większych głębokości były powodem, iż kopalnie te, pomimo tak znacznych włożonych kapitałów i umiejętnego kierownictwa, bardzo rychło zaniechane zostały. Poźniej nikt już nie próbował podjąć ich na nowo.

Poza Librantową w Siedlcach przy drodze do Łyczany widać na górze marglowe i łupkowe piaskowce z wyraźnym upadem i małą stosunkowo pokrywą dyluwialną, wracając zaś ze Siedlec ku południowi przy Łęce, spotyka się natomiast we wkopach nowej drogi wielkie masy żółtawej, lössowatej gliny.

Poniżej Librantowej pojawiają się za punktem mierniczym 484 m. czerwone iły, a dalej przy starej drodze ku Januszowej leży stary łom z wielką ławą piaskowca i wyraźnem ułożeniem h. 4·20 Pd. 42°. Jest to skorupowaty, łyszczykowy piaskowiec bez hieroglifów, którego górna wielka ława, nieco kulista, dochodzi do 5 metrów.

Na grzbiecie Działu (485 m.) koło pierwszej (od północy) kapliczki bardzo wyraźnie występują ilaste margle i łupki gliniaste z południowym upadem, przypominając żywo niektóre cienkie margle z okolic Staszkówki na północ od Woli Łużańskiej. Dalej wzdłuż drogi ku Załubińczom występują ciągle piaskowce, a poniżej wsuwają się wkładki marglowe na kilka lub kilkanaście metrów grubości, przyczem piaskowce okazują toż same nachylenie, zgodne zupełnie, jak wyżej na Dziale. Poniżej, już ponad Łubinką, wyzierają wielkie płaty lössowatej gliny, zużytkowywanej w poblizkiej cegielni.

Idąc stąd ku południowi i minąwszy wieś Piątkową, widzi się na południowej stronie gościńca i potoku Łubinki już w obrębie Falkowej duży nowy łom w gruboławicowym, jasnym, kruchym piaskowcu. Ławy piaskowca — są tam trzy główne — mają 5 do 8

[1]) Edward Windakiewicz: Olej i wosk ziemny w Galicyi. Lwów 1875. pag. 103.

mtr. grubości, nie zawierają prawie zupełnie wkładek łupkowych i okazują dość wyraźnie normalne ułożenie h. 8·20 Pd 42°.

Od gościńca nieopodal punktu mierniczego 412 m. prowadzi droga wzdłuż potoku Łubinki do wsi Mogilna. Przy wejściu do tej wąskiej dolinki widzi się najpierw szare, piaszczyste gliny, a później cienkie margle i łupki, które dalej — podobnie jak pod Librantową — tworzą małe siodełka lub nawet leżą prawie poziomo w cienkich (do 5 cm.) warstewkach. Wyżej w górę pojawiają się w potoku grube ławice popękanego piaskowca bez wyraźnego uławicenia, później stają się piaskowce coraz grubsze z ułożeniem h. 7·30 Pd 38°, wcale wyraźnem w dużych nad potokiem odkrywkach, dalej stoją piaskowce bardziej stromo h. 5 Pd. 50°, jeszcze dalej przed grzbietem i wsią Mogilno leżą na długiej przestrzeni piaskowce bardzo wyraźnie uwarstwowane: h. 8 Pd. 40°, aż wreszcie u grzbietu samego na wysokości około 500 m. widać szare margle ilaste, rozsypujące się łatwo na siwą kruchą glinę.

Okolicę Mogilna szczegółowo opisali [1]) już w roku 1882 pp. Dr. Dunikowski i H. Walter, możemy więc ją pominąć i wrócić w dolinę Dunajca do Nowego Sącza.

Ważnych i ładnych odkrywek dostarcza szeroka dolina Kamienicy, wpływającej z prawego brzegu do Dunajca pod Nowym Sączem, oraz jej wschodni dopływ Królowa, spływający w obrębie wsi Bogusza (już na sąsiednim arkuszu Grybów—Gorlice) z pod wysokich szczytów Tokarni (828 m.) i Góry Czersli (871 m.).

Szeroka dolina Kamienicy dopiero wszakże po za wsią Zawadą staje się cokolwiek ciekawszą. W obrębie Zawady tylko dyluwialne żwiry i gliny przerabiane w małej cegielni nasuwają się w oczy i dopiero koło budki kolejowej nr. 69 wielkie łomy „Germana" przedstawiają wyborne odkrywki na prawym brzegu potoku

Główne tutaj odsłonięcia widzi się na wschodnim brzegu nowosądeckiej kotliny poniżej wsi Kunowa, t. j. nieopodal od linii kolejowej prowadzącej do Kamionki i Grybowa. Są tam liczne, nowe i stare łomy dostarczające murowego materyału dla Nowego Sącza i stąd można tam dobrze studyować ułożenie pokładów. Piaskowiec bryłowy i bardzo typowy odkryty jest tam na jakie 20 lub 25 m. wysokości, a gdy od poziomu rzeki aż do początku łomów będzie do 40 m., cały więc kompleks dochodzi tutaj do 60 m., co najmniej, miąższości. Cała ta masa mało jest rozdzielona cienkiemi wkładkami, okazującemi upad dosyć wyraźnie h. 11·30 Wschód 20°. Ławy piaskowca wprost kolosalne, dochodzą do 10 lub 12 m. grubości, będąc prawie nie rozdzielone. u spodu warstw okazując nadto kolosalne linowate hieroglify grubości lin okręto-

---

[1]) H. Walter i E. Dunikowski: Geologiczna budowa naftonośnego obszaru zachodnio-galicyjskich Karpat (Kosmos. Lwów, 1882).

wych i dające się tylko jako ślady uderzenia fali tłómaczyć (Flusswülste). W gruboziarnistych piaskowcach trafiają się także twarde jak żelazo i nader zbite kule i konkrecye kwarcytowe, u spodu zaś leżą sypkie margle i cieńsze trochę ławice, z pod których nad samą wodą znowu grubsza ława wyziera. Wkładki łupkowe, barwą odbijające wyraźnie, wyklinowują się miejscami, mając zresztą zawsze pokaźną bardzo grubość 2, 4 lub 5 metrów. W jednym z wysuniętych ku północy łomów widać jak gdyby jakieś usunięcie lub niewyraźny uskok, lecz może to być i drugie wtrącenie marglowe. Upad jest dość słaby, 18 do 24°, i dopiero łom południowy, tuż w pobliżu mostu kolejowego, okazuje inny upad i nieco mniej grube ławy. Łomy ciągną się wogóle tutaj na jaki kilometr długości, a grubość całego kompleksu piaskowców oceniać należy na 60 do 70 może nawet metrów.

Podobne potężne warstwy piaskowców występują [1]) również wyraźnie przy małym tunelu poza stacyą Kamionką. Przy portalu zachodnim, t. j. przy kilom. 79·1 trasy kolejowej, oraz obok w ogromnym łomie po prawym brzegu potoczka Królowej wysterczają bardzo grube — 5, 6, a nawet 7·5 m. — warstwy piaskowca niebieskawego i nieco tylko łupkowego, bardzo wyraźnie i równo ułożone. Wkładek cieńszych lub łupków niema tutaj prawie żadnych. Bieg jest nader równy i regularny h. 7·30 Pd. 40—50°. Piaskowiec ten, nieraz pełen drobnych, graniastych otworków i zawierający jakby małe ślady organizmów (litotamnia?), ma najzupełniej typ znanych dobrze, numulitowych piaskowców z pod Gorlic lub Grybowa, opisanych[2]) już szczegółowo w VI. zeszycie Atlasu geologicznego Galicyi.

Przy wschodnim portalu tunelu, t. j. przy kil. 78·9 też same grube warstwy twardych, krzemionkowych piaskowców występują również bardzo wyraźnie z nachyleniem dość silnem i stałem h. 8·10 Pd. 54°.

Stąd możemy pójść trasą kolejową ku Ptaszkowej, biegnącą najpierw ponad potokiem Królowej, a później ponad jego bocznym północnym dopływem Czarną Kamionką. Tam przy małym mostku, nieopodal kil. 78·6, leżą dość grube i wkładki łupkowe posiadające piaskowce, wyraźnie uławicone, z małem wygięciem u góry i biegiem h. 9 Pd. 50°. Przy kil. 78·4 pojawiają się jasne, twarde, drobnoziarniste piaskowce z nachyleniem bardzo stromem ku północy, a dalej przy kil. 78 leżą wyraźnie i prawie poziomo cienkie warstewki piaskowca na przemian z łupkowemi wkładkami, przyczem piaskowce brunatnej barwy okazują liczne, drobne hieroglify i ślady zwęglonych resztek roślinnych. To samo jest i przy kil. 77·9, gdzie sypkie,

[1]) Porów. Alth Alojzy. Stosunki topograficzno-geologiczne kolei Tarnowsko-Leluchowskiej pag 19. (Spraw. Kom. fizyogr. Tom XI, 1877).

[2]) Szajnocha. Tekst do VI. zeszytu Atlasu geologicznego Galicyi, pag. 65.

prawie liściaste łupki obok warstw piaskowców, pokrytych znowu dalej łupkami i marglami, leżą prawie poziomo. Przy rampie i kil. 77 słabe odsłonięcia w zwaliskach połamanych, sypkich i drobnoziarnistych piaskowców, niewątpliwie eoceńskich, nie dozwalają odczytania biegu warstw, zupełnie niewyraźnego i stąd na dłuższej przestrzeni przed i poza budkami strażniczemi nr. 63. i 64. niema żadnych lepszych odkrywek. Dopiero przy kil. 75·3 występują silnie pogięte, a nawet nieco poprzesuwane, grubsze i cieńsze łupki hieroglifowe z wielką ilością większych hieroglifów, a tuż obok silnie łukowato wygięte piaskowce liściaste lub gruboziarniste, ale zwietrzałe, okazują masę wielkich, nieco zatartych hieroglifów. Całość kompleksu, jest mocno pognieciona, pofałdowana i popękana.

Przy kil. 74·8 leżą warstwy dość cienkie z małymi hieroglifami, okazując bieg bądź h. 8·30 Pn. 78°, bądź tuż obok h. 8·30 Pn. 40° czyli małe łukowate wygięcie. Przy kil. 74·6 znowu pojawiają się wielkie, na kilka metrów grube ławice piaskowców szarych lub białych i bardzo popękanych w różnych kierunkach. Łupków natomiast mało jest w tym wkopie, bieg zaś jest h. 7 Pd. 50° lub h. 7 Pd. 45°. Takież same piaskowce twarde i zbite, wyraźnie warstwowane i pełne otworków pozostałych po wypadnięciu drobnych okruszyn kwarcu i iłu, sterczą tamże koło budki nr. 62. i kil. 74·4 i typ ogólny piaskowców przypomina zwykłe piaskowce numulitowe z pod Gorlic.

Przy kil. 74 wyborny i długi na przeszło 15 m. przekop odsłania w łuku najpierw (od północy poczynając) grubsze piaskowce, a później łupki gliniaste ze smugą czarnych, liściastych. do menilitów podobnych łupków grubości 0·5 m. Bieg jest tam h. 7·20 Pd. 52° lub h. 7·50 Pd. 48° i nie brak również drobnych hieroglifów. Ku południowi idąc dalej w przekopie widzi się łupki coraz częstsze, poczem okazują się piaskowce grubości 4—5 metrów ze śladami roślin zwęglonych i powierzchnie warstw tych, nieco łupkowatych piaskowców zasiane są wprost wielkimi kawałkami zwęglonych roślin. Niebieskawe wewnątrz, zewnątrz zaś brunatne piaskowce powtarzają się kilkakrotnie, okazując bieg stały h. 7 Pd. 46°.

Również długi wkop przy kil. 73·6 odsłania bardzo wyraźnie ułożenie skorupowatych, sypkich piaskowców i łupków piaszczystych z biegiem h. 8·40 Pd. 52°, h. 7·20 Pd. 48°, h. 7 Pd. 52 lub h. 6·40 Pd. 45°. Piaskowce są bądź sypkie, szare, wewnątrz niebieskawe i nieco gliniaste, bądź łupkowe, w różnych kierunkach popękane, nieraz nader kruche i pokryte na powierzchniach warstw resztkami zwęglonych roślin.

Przy kil. 73·2 widać tylko szare lub bardzo ciemne, gliniaste łupki, bez wyraźnego uwarstwowania i z zatartymi hieroglifami.

Wyraźne inoceramowe warstwy występują wreszcie przy

budce nr. 61 i przy kil. 72·7, t. j. tam, gdzie przez trasę kolejową przechodzi droga łącząca wieś Ptaszkową z gościńcem sądecko-grybowskim i gdzie na strzałkowatych piaskowcach i szarych łupkach gliniastych widać drobne, tak dobrze zresztą znane hieroglify robaczkowate. Tutaj jesteśmy już w pobliżu kościoła i stacyi Ptaszkowej, leżącej bardzo wysoko (497 m.), a zarazem obok działu wód między Białą i Dunajcem, i stąd wypada nam wrócić w dolinę Kamienicy do Nawojowej.

Za Nawojową i Łęgiem widoczne są wszędzie w zboczu ponad gościńcem drobnoziarniste, mocno popękane, bryłowe piaskowce w litych skałach i w znacznych zwaliskach, lecz uwarstwowania wyraźnego nigdzie nie można się dopatrzeć. Nawet jeden stary łom dość duży zresztą, w którym glaukonityczny, dość twardy i drobnoziarnisty piaskowiec z bułami iłu był dawniej wydobywany, nie dał co do uławicenia żadnego wyjaśnienia, a jeszcze większe zwaliska tegoż samego drobnoziarnistego i żółtawego piaskowca widzi się w Maciejowej naprzeciw kościoła na prawym brzegu rzeki, gdzie ogromne stoczysko z pobliskiego obnażonego i sterczącego zbocza przypomina wyglądem lodowcowe moreny. Dalej ku wschodowi na terytoryum arkusza Grybów-Gorlice iść już nie potrzebujemy i możemy tylko jeszcze zaznaczyć, iż cała ta okolica Nawojowej posiadała dawniej w pierwszej połowie XIX wieku kopalnie i huty żelazne, jak o tem dzisiaj jeszcze świadczą nazwy miejscowości: Żeleźnikowa, Hamrzyska, Eisenhammer itd. Kopalnie te odbudowywały sferosyderyty ilaste, bardzo cienkie i ubogie w żelazo i bardzo prędko z chwilą, kiedy po otwarciu komunikacyi drzewo nabrało większej wartości — musiały upaść bezpowrotnie [1]). Wróćmy teraz do Nowego Sącza i przejdźmy stąd na lewy brzeg Dunajca, do Rdziostowa, Marcinkowic i Klęczan.

W Rdziostowie na górze wystają wśród usuwiska i iłów piaskowce płytowe z hieroglifami, a dalej nad trasą kolejową poniżej krzyża, przy ostatnich domach Rdziostowa leżą zielonawe łupki z hieroglifami.

Przy trasie kolejowej, t. j. przy kilom. 177·3 widać liczne obnażenia w drobnoziarnistych piaskowcach, bardzo lekko — niemal poziomo — ku połud.-zach. nachylonych. Piaskowce mają bardzo grube, linowate hieroglify.

Naprzeciw ujścia Wielopolskiego potoku do Dunajca wyzierają również przy trasie w małym jarze czerwone iły dwukrotnie leżące w małej wąziutkiej warstewce, a dalej występują cienkie, łyszczykowe, szare piaskowce z żyłami kalcytu i hieroglifami, oraz biegiem h. 11 Pd. 22°.

W obrębie przysiółka Łążek, t. j. w pobliżu tarczy sygnałowej

---

[1]) Porówn. Szajnocha: Płody kopalne. Część I. pag. 84.

stacyi Marcinkowic (od Sącza) widać tuż przy trasie w ogromnem obnażeniu grube — do kilku metrów — wkładki łupków i piaskowców z biegiem h. 5·10 Pd. 32° lub h. 5·50 Pd. 32°. Łupki są czarne, bitumiczne, a piaskowce okazują wielkie, linowate hieroglify i ślady zwęglonych roślin, oraz żyły kalcytu.

Tuż przy tarczy sygnałowej, t. j. przy kilom. 175, jest jeszcze drugie odsłonięcie w popękanych, drobnoziarnistych piaskowcach z bułami iłów i biegiem h. 8·20 Pd. 30° przy niezbyt wyraźnem warstwowaniu. Jest tam dużo łupków, a w nich ślady bitumu. Przy kilom. 175·1 jest także małe obnażenie w cienkich, piaszczystych, sypkich łupkach, z hierogłifowymi piaskowcami i biegiem h. 12·20 Zach. 28°, lub h. 12·30 Zach. 45°. Łupki przypominają nieco menilitowe warstwy z Małastowa pod Gorlicami, a nad nimi leżą piaskowce z wyraźnem uwarstwowaniem. Przejdźmy stąd w górę do Rozdziela przez grzbiet Dąbrowy (614 m).

Nad Dunajcem przy ujściu wąwozu z Białej Wody albo raczej z Rozdziela, są doskonałe odkrywki w czarnych lub ciemnych, liściastych i lśniących łupkach, silnie powyginanych z hieroglifami. Łupki te zawierają żyłki i kryształki kalcytu i kwarcu, ślady ałunu i pomarańczowe, żelaziste wykwity, oraz lśniące płaszczyzny usunięcia i małe fukoidy. Bieg tych niewątpliwych warstw menilitowych, pofałdowanych w małe łuki i siodła, jest h. 1·40 Pn. 50°, lub h. 4·20 Pn 20°. Idąc parowem w górę ku Rozdzielu widzi się również różne piaskowce, a później łupki rozpadające się na dwa kompleksy i zwracają tam uwagę dwa małe źródła na południowym i północnym stoku.

Schodząc stąd w dół ku Klęczanom w dolinę Smolnika spotyka się wielkie odkrywki — a nawet łom w bocznym jednym jarze — gdzie odsłonięte są kolosalne ławy grubych do 4 i 5 m., drobnoziarnistych, łyszczykowych, twardych i niebieskawo-szarych piaskowców. Warstwy są jednolite, niepopękane, bez żył, ze śladami roślin zwęglonych i wkładkami łupków gliniastych. Bieg ich h. 1·20 Wsch. 15° i h. 1 Wsch. 15°. Tutaj znalazł w r. 1886 dr. Uhlig [1]) w jednej konglomeratycznej warstwie trzy punktowane numulity, należące prawdopodobnie do *Numm. Lucasana* Defr. Uważał on je za leżące tutaj na drugorzędnem łożysku, do którego to przypuszczenia nie ma wszakże, naszem zdaniem, żadnego powodu. O jakie 30 m. poniżej leżą dawne szyby naftowe obok małego źródełka.

Bardzo ciekawe odkrywki spotyka się wszędzie w obrębie Klęczan[2]), głośnych ze swych kopalni oleju skalnego, datujących już od r. 1858.

---

[1]) Die Sandsteinzone zwischen dem penninischen Klippenzuge und dem Nordrande, pag 175 i 235.

[2]) Badania w Klęczanach dokonane były w r. 1889.

Przy kuźni[1]) na dole są grube strzałkowate warstwy powyginane z biegiem przeciętnym h. 10 Pd. 25°.

Dalej w potoku koło kuźni są też same znowu pogięte łupki ilaste ze śladami ropy, a po południowej stronie potoku jest bieg h. 10·30 Pd. 20°, t. j. nachylenie ku południowi, gdy natomiast po przeciwnym brzegu jest upad ku północy z biegiem h. 6 Pn. 10°. Tuż obok był otwór wiertniczy do 900 stóp z gazami i śladami, ale bez większej ilości ropy.

Przed rafineryą leżą skorupowate i nieco osunięte łupki ilaste, a na nich gruba ława piaskowca bez hieroglifów, z biegiem h. 8·20 Pd. 48°. Nad potokiem w pobliżu tak zw. „Cygańskiej paryi" są również łupki marglowate w grubych ławach.

W potoku „w paryi" leżą łupki z hieroglifami i tuż obok czerwone iły w wielkiej ilości, z biegiem h. 7·40 Pd. 22°.

Dalej w potoku blisko chaty, gdzie ślady ropy są bardzo obfite, leżą strzałkowate piaskowce wyraźnie uławicone z biegiem h. 9·10 Pd. 25 i tam w pobliżu „nad Bocheńskim" był szyb wiercony do 750 stóp (nr. 94), który dopiero u spodu (238 m.) odkrył ropę jasną w ilości jednej baryłki dziennie. Przed domami ku gościńcowi ciągną już szerokim pasem czerwone iły blisko gościńca wraz z zielonymi iłami i piaskowcami, a tu i ówdzie widzieć można także bryły dunajcowego granitu. W głębokim potoku dalej ku górze stoją warstwy najpierw stromo, później układają się poziomo, dalej znowu są nachylone, a wreszcie widać w mocno popękanych piaskowcowych łupkach z hieroglifami bieg h. 8·30 Pd. 72°. Wyżej widać w czerwonych iłach leżących naprzemian z ilasto wapiennymi, sypkimi łupkami (bez żył kalcytu i z licznymi hieroglifami) bieg h. 8·40 Pd. 38°, h. 8 Pd. 35° lub 8·10 Pd. 58°.

Przy ujściu tegoż parowu do potoku Trzetrzewińskiego jest duża odkrywka w podobnych łupkach wapiennych z hieroglifami i biegiem h. 6·30 Pd. 72°, a też same sypkie łupki wyzierają także nieco w górze przy budynku szkolnym w Trzetrzewinie.

Idąc ku Gródkowi bezimiennym potokiem na wschód od potoku kopalnianego widzi się najpierw odsłonięcia w popielatych marglowych, liściastych łupkach bez hieroglifów i z nielicznemi żyłami kalcytu a biegiem h. 6·50 Pd. 40° lub h. 8·10 Pd. 38°. Dalej ku górze, jeszcze ciągle idąc potokiem, spotyka się dobre odsłonięcia w tych samych łupkach ilastych w warstewkach na 3—4 cm. grubości z niektóremi piaszczystemi wkładkami. Nie brak w tym kompleksie drobnych fałdów i wygięć, lśniących opraw na łupkach i żył wapiennych, a powyżej wysterczają znowu bardzo cienkie, strzałkowate piaskowce, bogate w łyszczyk. Dalej okazują

[1]) Potok, nad którym leżą główne szyby w Klęczanach, ma nazwę Granicznego, a potok koło destylarni i kuźni nazywa się Pierzwiącską.

się piaskowcowe łupki i grubsze strzałkowate piaskowce z drobnymi hieroglifami i biegiem h. 9·10 Pd. 45° lub h. 9·30 Pd. 45°, później piaskowce trochę grubsze z hieroglifami i wkładkami marglowych, jakby fukoidowych łupków z biegiem h. 11 Pn. 30°, a koło chat, trochę dalej, znowu wraca bieg h. 9·30 Pd. 30° w hieroglifowych piaskowcach.

Idąc wyżej w jarze potoku Bierzwiączki, spływającego od Krasnego, widzi się łupki i czerwone iły z biegiem h. 10·50 Pd. 24°. W potoku są doskonałe odsłonięcia w łupkach, piaskowcach strzałkowatych i czerwonych iłach wielokrotnie się powtarzających z biegiem h. 8·30 Pd. 55°, h. 9·40 Pd. 45° lub h. 10·30 Pd. 40°. Dalej są również wielkie odkrywki w czerwonych iłach wielokrotnie powracających, a ich bieg jest h. 5·20 Pd. 32°, h. 5·30 Pd. 26° lub h. 7 Pd. 40°.

Przy gościńcu wśród rozległych czerwonych iłów również pokazuje się strzałkowaty piaskowiec z biegiem h. 8·30 Pd. 30°.

Kopalnie klęczańskie, datujące [1]) już od r. 1858 i głośne swym jasnym, wyborowym gatunkiem oleju, miały (do r. 1889) przeszło 100 kopanych i wierconych studzien, z których najgłębszą była studnia koło Gródka doprowadzona do 342 m. (1024 stóp).

Najobfitszy z szybów pod Gródkiem (nr. 87) wydał w ciągu r. 1887 zgłębokości 307 m. (920 stóp) 676 baryłek oleju (po 150 kg).

Najobfitszym w ogóle w całej kopalni był szyb nr. 29, który dał w ciągu lat siedmiu z głębokości około 283 m. (560 stóp) 2759 baryłek, t. j. 4138 centn. m. W ciągu lat 10, t. j. od r. 1880 do 1889 cała kopalnia klęczańska wydała lekkiego oleju 39.952 baryłek, t. j. 59.928 cetn. metr. w średniej cenie 10 złr. za baryłkę. W roku 1889 produkowano miesięcznie średnio do 600 baryłek. W pierwszych latach istnienia kopalni t. j. od roku 1859 do 1864 wydobyto tam według Altha „przeszło 3020 ctn. ropy wartości 24.000 złr.“

Po drugiej stronie Smolnika znachodziła się ropa u wierzchu w 3, 6 i 10 sążniach i z tych (5) szybów kopanych między r. 1858 a 1863 było wogóle oleju do 2600 baryłek. Olej ten był inny, ciemny, cięższy, bez parafiny. Na hałdach tych dawnych szybów miał prof. Zejszner zebrać wśród czarnych, rozłażących się piaszczystych łupków resztki odcisków ryb.

Pierwsza bodaj analiza chemiczna ciemnego oleju klęczańskiego z c. w. 28° B była zrobioną w r. 1859 przez prof. Kleszczyńskiego w Wiedniu i ogłoszona drukiem w dziele „Neueste Erfindungen“.

---

[1]) Porówn. A. Alth: Rzecz o ropie i wosku ziemnym w Galicyi. (Rocznik Towarzystwa naukowego krakowskiego Tom XVI r. 1870) pag. 297, oraz Dr. Paweł Duniecki: Olej skalny i wosk ziemny w Galicyi. Wiedeń 1882.

Według badań prof. Pawlewskiego zawiera [1]) jasny olej klęczański o c. wł. 0·7885 (przy 20° C.):

a) benzyn do 150° C. : 30·6%

b) nafty 150 — 270° C. : 32·7%

c) olejów 270 — 300° C. : 8·1%

d) reszta olejo-parafin : 28·6%.

Z Klęczan[2]) wypada nam koniecznie pójść ku zachodowi w górę ku Męcinie i Limanowej. Przed folwarkiem w Dębinie t. j. już na obszarze wsi Męciny widać na prawym brzegu potoku w małem odsłonięciu szare i łupkowe margle gliniaste, bardzo wyraźnie ułożone h. 8 Pn. 30° i ten kompleks ciągnie się odtąd w potoku na bardzo długiej przestrzeni. Te margle liściaste — podobne bardzo do łupków menilitowych, ale bez rogowców — okazują tu i ówdzie wygięcia mniejsze i dają się śledzić wraz z siwymi iłami w licznych odkrywkach i wyrwach aż do Pisarzowej w pobliżu kościoła. Kompleks ten jest tam bardzo silnie rozwinięty, a za Saryszem przed Limanową zwracają uwagę wielkie i bardzo widoczne zwaliska, przypominające wejrzeniem zwały lodowcowe.

W Męcinie szukano (według informacyi udzielonych mi uprzejmie przez p. Eugeniusza Zielińskiego) dawniej (w r. 1857 lub 1859) oleju skalnego i w jednym szybie wierconym do głębokości 160 m. (480 stóp) znaleziono olej w gatunku stojącym pomiędzy obiema odmianami oleju z Klęczan, t. j. tamtejszą ropą jasną i ciemną. Tam też powyżej folwarku Dębiny miał znaleźć w roku 1874 prof. Zejszner jakieś skamieliny, bliżej nieznane.

Gdy miniemy dział wodny między Smolnikiem spływającym do Dunajca a Mordarką wpadającą do Sowliny a z nią do Łososiny, zobaczymy w pobliżu stacyi kolejowej w Limanowej inny już typ warstw, t. j. liczne bardzo ślady czerwonych iłów.

Stąd możemy wrócić do Nowego Sącza długim i wyniosłym grzbietem, przechodzącym przez Kaninę (595 m.) i szczyt Litacza (652 m.) ku Trzetrzewinie i Biczycom. Pierwsze większe i istotnie wyborne odsłonięcie widzi się przy karczmie Raszówce (577 m.) przy punkcie oznaczonym na mapie fotograficznej jako „Kalksteinbruch“, pomimo, iż wapienia prawdziwego niema tutaj ani śladu w całej okolicy. W starym tym łomie, dawniej widocznie do wydobywania szutru służącym, odsłonięte są doskonale cienkie warstwy piaszczystych łupków, ciemnych, brunatnych, nieco rdzawych margli i u spodu grubszych nieco (od 40 do 70 lub 80 cm.), drobnoziarnistych, kwarcytowych i łupkowych piaskowców. U spodu

---

[1]) Pawlewski Bronisław. Nafta Klęczańska. Kosmos. Tom X. Lwów 1885 pag. 323.

[2]) Porówn.: O terenie naftowym „Klenczany“. Nafta. Lwów. 1898. pag. 103 i 198, oraz Dr. Stanisław Olszewski. Notatki techniczne z Klęczan. Górnik. Lwów 1884. pag. 117 i 129.

warstw okazujących najwyraźniej bieg h. 4·20 Pd. 26° i leżących jak gdyby trochę nieckowato, pojawiają się duże wałkowate hieroglify, a piaskowce swą barwą, ziarnem i ułożeniem przypominają żywo warstwy mikuszowickie z pod Białej. Żył kalcytu niema tam wcale, natomiast wiele zwęglonych resztek roślinnych, a z łomu posiadającego wielką starą hałdę i będącego typem niejako dla całej pobliskiej okolicy, przedstawia się prześliczny widok ku północy w szeroką dolinę Pisarzowej i Sarysza.

Tenże sam kompleks można widzieć także tuż przy drodze w Kaninie opodal kościoła, skąd też i Dr. Uhlig wziął nazwę dla swych „warstw z Kaniny". Są tam wybrane wielkie doły po starych łomach, w których nader wyraźnie leżą cienkie, twarde margle w warstewkach 6 do 10 cm. grubości, oraz twarde, kwarcytowe do mikuszowickich bardzo podobne i również cienkie piaskowce. Hieroglifów tutaj brak, bieg zaś nader wyraźny jest h. 6·30 Pd. 18°.

Jeszcze raz spotyka się też same warstwy przy gościńcu przy szczycie Litacza (652 m.) wysoko w górze ponad Krasnem potockiem i Klęczanami. Duży łom na szuter, z prześlicznym widokiem na Klęczany, odsłania tam te same jak w Raszówce warstwy, t. j. brunatne, rdzawe margle łupkowe i cienkie, skorupowate, nieco kwarcytowe piaskowce z żyłami kalcytu w grubszych trochę ławicach. Drobne hieroglify również pokazują się tutaj, a bieg nader wyraźny jest h. 2 Pd. 12°, h. 3·20 Pd. 16°, lub h. 3·30 Pd. 18°. Warstwy te, które do mikuszowickich musimy na razie zaliczyć, a które bardzo przypominają warstwy z Mikuliczyna nad Prutem, ciągną się zatem w tej okolicy wysoko w górze na przestrzeni co najmniej 10 do 12 kilometrów, tworząc z bardzo łagodnem południowem nachyleniem strop warstw naftonośnych z Klęczan i Marcinkowic. Od Litacza spada gościniec bardzo szybko w dół ku Trzetrzewinie i tam na bardzo długiej przestrzeni tak przy drodze, jak i na sąsiednich polach wyzierają wszędzie bardzo rozległe i głębokie widocznie ślady wiśniowych iłów, barwiących na czerwono całe obszary.

Jesteśmy znowu przy Nowym Sączu.

Szeroką kotlinę sądecką wypełniają znacznej bardzo grubości żwiry i nanosy dunajcowo-popradowe, z pod których tu i owdzie tylko wyzierają starsze, mioceńskie iły i gliny. Występuje ten miocen w kilku punktach t. j. w obrębie Nowego Sącza, koło Niskowej i Podegrodzia na zachodnim, oraz koło Dąbrówki na wschodnim brzegu kotliny. Wszędzie pierwszym powodem odkrycia miocenu był lignit, który zwracał uwagę górników i wielokrotnie bywał[1]) poszukiwany, zawsze jednak bez większego rezultatu.

Bardzo szczegółowe badania nad tym miocenem przeprowadził w r. 1886. dr. Uhlig, któremu udało się w różnych punktach zna-

---

[1]) Szajnocha. Płody kopalne Galicyi. Część I. 1893. pag. 51 i 52.

leźć wcale nie rzadkie zresztą skamieliny, zupełnie dobrze oznaczalne. Dr. Uhlig cytuje[1]) stamtąd, a mianowicie z Niskowej z iłów lignit zawierających:

Cerithium pictum. Bast.	*Rissoa costellata*. Grat.
Cerithium nodosoplicatum. Hörn.	*Buccinum Schönni*. Hörn. Auing.
Cerithium lignitarum. Eichw.	*Amnicola immutata*. Frlfd.
Neritina picta. Fer.	*Amnicola Partschi*. Frlfd.
Monodonta angulata. Eichw.	*Hydrobia effusa*. Frlfd.

Z piasków w Niskowej, leżących nad iłami, podaje on natomiast:

Turritella Archimedis. Brong.	*Cytherea pedemontana*. Aq.
Natica helicina. Bron.	*Venus multilamella*. Lam.
Trochus patulus. Bron.	*Lucina columbella*. Lam.
Cerithium crenatum. M. Hörn.	*Arca diluvii*. Lam.
Dentalium entale. Linn.	*Pectunculus pilosus*. Lam.
Bulla sp.	*Corbula gibba*. Oliv.
Tellina planata. Linn.	*Ostrea digitalina*. Dub.

zaliczając na podstawie tej fauny piaski z Niskowej do piętra piasków z Pötzleinsdorf w zagłębiu wiedeńskiem. Dzisiaj odkrywki, z których czerpał dr. Uhlig, są mocno zasypane i jedynie stwierdzić można tak w Niskowej jak i w Podegrodziu poziome ułożenie lub lekkie tylko bardzo nachylenie pokładów lignitycznych iłów.

Na miocenie leżą grube a nawet potężne żwiry dunajcowe. Sięgają one bardzo wysoko aż mniej więcej do wysokości 310—320 m. w północnej, a 340 i 350 m. w południowej części kotliny. Nie są one wszakże ograniczone do głównej tylko kotliny między Rdziostowem a Jazowskiem, lecz znachodzą się — co zresztą jest zupełnie naturalnem — i dalej na południe, gdzie n. p. wśród miasta Piwnicznej (już na sąsiednim południowym arkuszu Szczawnica) mieliśmy sposobność dostrzec je we Wrześniu r. 1902 na wysokości mniej więcej 400 do 410 metrów w pobliżu koszar żandarmeryi w małej odkrywce.

Stąd możemy cofnąć się w okolicę Starego Sącza. W samem mieście naprzeciw kościoła widać na cmentarzu wysoko przy drodze odsłonięte na jakie 3 m. żwirowiska Popradu z granitowymi otoczakami, a szeroka dolina Popradu stąd ku południowi niezbyt bogatą jest w odsłonięcia i dopiero w Barczycach na południowym końcu wsi koło budki kolejowej widać wzdłuż trasy, w starej zarosłej odkrywce — długiej na kilkadziesiąt kroków — wielkie ławy szarego, drobnoziarnistego, krzemionkowatego, sypkiego i kruchego piaskowca z uwarstwowaniem h. 8 Pd. 20° lub h. 6 Pd. 24°.

Dalej ku południowi przy punkcie mierniczym 339 m. na prawym brzegu Popradu leżą wielkie lecz niedostępne odkrywki w pia-

---

[1]) Uhlig. Die Sandsteinzone zwischen dem penninischen Klippenzuge und dem Nordrande, pag. 182 i 248.

skowcach — zdaje się — dość stromo ustawionych, ale dopiero w Rytrze — już na obszarze południowego arkusza Szczawnica — tak przed stacyą kolejową tuż koło tartaku jak też u podnóża ruiny zamkowej, zarówno słabe odkrywki, jak i wielkie zwaliska odsłaniają grube i niezbyt wyraźnie uwarstwowane piaskowce ciężkowickiego typu. Tutaj nie potrzebujemy iść dalej ku południowi i musimy wrócić do Starego Sącza, na prawy brzeg Dunajca.

Przy gościńcu do Łącka w pobliżu ostatnich ku południowi domów Starego Sącza, odsłania na górze stary, mały łom, obecnie zarzucony, głębsze warstwy; widać tam sypkie, żółte, wapniste piaskowce bardzo silnie popękane z brunatnemi lub żółtawemi plamami. W tym małym, ale zdaleka widocznym łomiku, ułożenie warstw nie jest do odczytania wśród tego kruchego i sypkiego, bardzo łupkowego i marglowego kompleksu, przypominającego bądź niektóre odmiany warstw menilitowych, bądź typ pokładów z pod Stanęcina koło mostu nad Dunajcem, o którym mowa poniżej. Wśród tych margli znalazł się otoczak wyglądu zupełnie cieszyńskiego wapienia. Nad temi pokładami leży tutaj bezpośrednio — bez dyluwium — wprost gleba i dopiero w lesie, dokąd prowadzi droga przez pastwisko „Podgórze“, leży dyluwialna, zdaje się, glina używana do oblepiania domów. Stąd aż po most na Dunajcu niema odkrywek i tam dopiero na lewym brzegu rzeki od Stanęcina na przestrzeni przeszło 1 kilometra można dobrze badać głębsze pokłady.

Tuż w pobliżu mostu widać najpierw ogromne skały w wapnistych, białawych, we wszystkich kierunkach bardzo popękanych marglach, jak gdyby stromo ku północy nachylonych. Typ ten margli niełatwo jest wcielić do którego piętra karpackiego, gdyż cechy petrograficzne żadnemu właściwie nie odpowiadają i dlatego też prowizorycznie tylko przydzieliliśmy ten kompleks do kredy jako margle fukoidowe, pomimo, iż fukoidów tam — obok licznych zresztą żył kalcytu i lśniących płaszczyzn usunięcia — wcale nie mogliśmy odszukać. Margle te łupkowe trwają odtąd na znacznej przestrzeni w wielkich odsłonięciach i w jednem miejscu, gdzie obok bardzo popękanego piaskowca przeważają znowu szare margle, wyglądające jakby jedna ogromna ława, można było odczytać bieg h. 9 Pd. 70°. Tuż koło mostu gościńca sterczy na lewym brzegu rzeki oryginalna skała na jakie 15 m. wysoka, złożona u spodu z bardzo drobnoziarnistego, popękanego piaskowca, u góry zaś z białawych wapnistych margli bardzo grubych i również popękanych. Uwarstwowanie jest bardzo niewyraźne i w jednym tylko punkcie można było (chociaż bardzo niepewnie) odczytać bieg h. 11 Pn. 14°. Tuż obok sterczy druga taka sama skała, złożona z twardych dźwięczących margli wapiennych, bez fukoidów i z nielicznemi żyłami kalcytu. Trwają te margle na przestrzeni jakich prawie 200 mtr., poczem dalej ku Woźcowi znowu wystercza przy gościńcu dalsza wielka skała, złożona

głównie z piaskowca sypkiego, romboidalnie popękanego, bardzo kruchego i rozpadającego się miejscami w graniaste romboidalne ułamki. Ułożenia tutaj odczytać nie można i należy całą tę skałę uważać chyba jako jednę jedyną warstwę, bądź bardzo popękaną, bądź stromo stojącą. Zagadkę wyjaśnia wreszcie jedna mała, ale bardzo dobra odkrywka, przy gościńcu nad Dunajcem, w miejscu, gdzie rozszerza się dolina i poczyna się „Równia". W niegrubych ławach piaskowca z zatartymi hieroglifami można tam było najwyraźniej odczytać bieg h. 8 Pn. 45°, h. 8·40 Pn. 32°, h. 9·40 Pn. 36° lub h. 10 Pn. 24°, z czego więc najstanowczej się okazuje tutaj upad północny niezbyt stromy.

Odkrywki te w marglach, do których przyłączają się później żółtawe łupki (jak w Łącku), trwają aż do punktu, gdzie rozszerza się dolina Dunajca i szeroka a płaska „Równia" oddziela gościniec i rzekę od północnego zbocza kotliny.

Dopiero za dworem w Jazowsku tuż koło punktu mierniczego 336 m. (map. fotogr.) ogromny stary łom odsłania przewybornie i głębsze pokłady i dyluwium w pełnym rozwoju. U spodu leżą piaskowce ścięte do poziomu i wyglądające jakby jedna ogromna ława a przecież okazujące — pomimo licznych pęknięć — bieg h. 6 Pd. 58° lub h. 5·30 Pd. 60°. Piaskowce te są drobnoziarniste, skorupowate, łyszczykowe, grubości 2 do 5 m. w poszczególnych warstwach. Nad nimi leży wyraźnie warstwa otoczaków granitowych grubości 30 do 50 centymetrów, nad nią bezpośrednio glina lössowata do 50 cm. wyżej glina siwa do 1 m., a wreszcie rumowisko karpackie i gleba. Nad żwirowiskiem karpackiem z graniastymi kawałkami piaskowców leży jeszcze miejscami kilka metrów szarożółtawej, także lössowatej gliny, a wysokość całego łomu można oceniać na jakie 20 do 25 m. Z ułożenia otoczaków granitowych w tym, dla studyum nowosądeckiego dyluwium istotnie klasycznym punkcie, wynika, że granitowe zwały sięgają tutaj przynajmniej o 30 mtr. ponad dzisiejszy poziom Dunajca.

Przed Maszkowicami widać zdaleka na północnym brzegu kotliny większe naturalne odsłonięcie na stoku; góry nie mogliśmy go, niestety, wszakże zbadać dokładniej i jedynie nadzwyczaj wyraźne, normalne ułożenie warstw z południowym upadem może być tutaj zaznaczone. Ponad Łąckiem powyżej kościoła zwraca uwagę löss w ogromnych masach i stromych ścianach, zużytkowywany widocznie przez pobliską cegielnię. Poza Łąckiem i Czerńcem, gdzie Dunajec podsuwa się bezpośrednio pod północne zbocze doliny, okazują się większe, sztuczne po części odkrywki w sypkich, marglowatych i łyszczykowych piaskowcach i łupkach oraz piaszczystych, zielonawych marglach. Warstwy pełne drobnych hieroglifów, zawierają także trochę żył kalcytu i odznaczają się u spodu szarą, u wierzchu zaś bardzo wyraźną, żółtawą barwą. Ułożenie zdaje się być tu-

taj prawie poziome i grubość tego kompleksu — o ile on istotnie leży poziomo — można oceniać według punktów hypsometrych 548 m. i 358 m. na jakie 150 m. Warstwy te cienkie, zazwyczaj na kilkanaście centymetrów zaledwie, i tworzące wskutek tego u spodu łomów wielkie zwaliska i hałdy, porównać można jeszcze najlepiej z warstwami z Kaniny i Litacza, posiadającemi te same mniej więcej cechy petrograficzne. Żółtawa barwa i sypkość zwalisk na zboczu pomiędzy Łąckiem a Maszkowicami każe przypuszczać, iż te same warstwy ciągną się i dalej ku północy pod grzbiet Czarnego Lasu (650 m.) i Wyrobisk (517 m.).

Dalej ku południowi w pobliżu ujścia potoku Ochotnicy do Dunajca i przysiołka „na Rzece“ sterczą w kilku sztucznych i naturalnych odkrywkach olbrzymie ławy typowego magórskiego piaskowca z dość grubemi, łupkowemi wkładkami. Piaskowiec jest jasno-szary, nierównoziarnisty, bez hieroglifów, ułożony w bardzo grubych ławicach i całość kompleksu przypomina pasmo piaskowców koło Zagórza przy kolei Łupkowskiej. Uwarstwowanie jest nadzwyczaj wyraźne z biegiem h. 6·10 Półn. 38°, h. 6·50 Pn. 37° lub h. 7·10 Pn. 28°. Ku Tylmanowej i Kłodnemu powtarza się kilkakrotnie ten sam kompleks piaskowców z upadem bądź północnym, bądź południowym, tworząc więc widocznie kilka lecz podrzędnych tylko fałdów, gdyż za Kłodnem (już na obszarze południowego arkusza Szczawnica-Lubowla) na prawym brzegu Dunajca, widać w większym łomie naprzeciw punktu mierniczego 628 m. znowu zupełnie wyraźne północne nachylenie dość grubych warstw piaskowca z nielicznemi łupkowemi wkładkami.

Dalej ku południowi, ku Krościenku i Szczawnicy iść już nie potrzebujemy i możemy uzupełnić ten opis doliny Dunajca jeszcze kilku krótkiemi wycieczkami wzdłuż kilku północno-zachodnich bocznych jego dopływów, t. j. Ochotnicy, Kamienicy i Słomki. Idąc potokiem Ochotnicą w górę od przysiołka „na Rzece“, widzi się najpierw na lewym brzegu dobrą odkrywkę w gruboziarnistych piaskowcach z wielkiemi ziarnami kwarcu i północnem nachyleniem i tenże sam upad północny i dość łagodny okazuje się także przy kościele w Ochotnicy w dość dużej odkrywce, po za którą w górę główną rolę odgrywają już tylko wielkie czarne zwaliska i rumowiska po obu brzegach głębokiej i z lasów zupełnie ogołoconej doliny. W jednem miejscu pokazuje się dalej na południowym brzegu potoku kompleks sypkich łupków marglowych z upadem jak gdyby ku południowi, a jeszcze dalej w górę wyzierają piaskowce kilkakrotnie ze zmiennem nachyleniem, widocznie nieco pofałdowane i poprzesuwane. Przed ujściem Jamnego potoku do Ochotnicy (już na obszarze zachodniego arkusza Rabka-Tymbark) po za punktem mierniczym 604 m. okazują wielkie ławy jasno-szarego, gruboziarnistego magórskiego piaskowca bieg h. 8·20 Pd. 46° i odtąd, idąc w górę

ku grupie domów „Ustrzyk“ spotyka się ciągle dobre odkrywki w tychże samych potężnych piaskowcach, z upadem bądź północnym, bądź południowym. W pobliżu punktu mierniczego 846 m. przy wejściu na grzbiet Bukowinki (934 m.) sterczą grube ławy jasno-szarego piaskowca z biegiem h. 5·40 Pd. 38°, a powyżej wsi Knurów (już na obszarze południowego arkusza Nowy Targ-Zakopane) spotyka się znowu, schodząc ku dolinie Dunajca, regularnie ułożone piaskowce, bogate w łyszczyk i w żyły kalcytu, oraz w ślady zwęglonych resztek roślinnych, a bieg ich jest h. 6·30 Pd. 46°, albo h. 6·50 Pd. 45°.

Tuż obok w głębokim jarze przy drodze prowadzącej do wsi Knurowa i Harklowej, wsuwają się koło punktu mierniczego 602 m. wśród piaskowce także i margle i łupki dość pogięte i jest to niewątpliwie jedna z tych licznych wkładek łupkowych, które można obserwować w kompleksie piaskowców na lewym brzegu doliny Dunajca, pomiędzy Harklową a Szlembarkiem i Dębnem.

Tutaj nie potrzebujemy wszakże iść dalej ku Maniowom i Czorsztynowi i możemy wrócić w dolinę drugiego wielkiego dopływu Dunajcowego, t. j. Kamienicy.

Pomiędzy Zabrzeżem a wsią Kamienicą szeroka dolina nie przedstawia żadnych znaczniejszych odkrywek i dopiero po za wsią bądź ku północy ku wsi Szczawa, bądź ku zachodowi wzdłuż drogi prowadzącej przez Zasadne i Rzyki do Lubomierza pojawiają się dobre i ciekawe odsłonięcia. Są tam, t. j. w Zasadnem, najpierw mocno popękane, bryłowe piaskowce w wielkich warstwach z biegiem h. 11·40 Zach. 24° i h. 12 Zach. 23°, a dalej przy najwyżej położonej grupie domów Zasadnego koło punktu mierniczego 633 m. czerwone iły, które śledzić stąd można na długiej aż do Lubomierza sięgającej przestrzeni. I tak widać je po za bryłowymi, kruchymi piaskowcami, tam, gdzie droga leśna do Rzyk przecina potok Głębieniec, dalej na wschód od punktu mierniczego 801 m. na długiej przestrzeni wzdłuż drogi, oraz naprzeciw karczmy w Rzykach przy punkcie mierniczym 693 m., gdzie w potoku leżą prawie poziomo zielonawe, do fillitów podobne łupki naprzemian z wiśniowymi iłami. Łupki te zielonawe są nader drobnoziarniste, bogate w łyszczyk i w wapno i okazują bieg h. 3·10 Pd. 13°. Nad nimi leży gruby (do 20 m.) kompleks piaskowców, a później znowu zielone łupki i wiśniowe iły. Przy wschodnim końcu wsi Lubomierz koło punktu mierniczego 576 m. pojawiają się czerwone iły jako wkładki wśród ławic piaskowców kilkumetrowej grubości nieco pofałdowanych i przypominających owe grubolawicowe piaskowce z Zagórza nad Sanem. W jednej odkrywce leży kruchy, cienko uławicony piaskowiec, jakby transgredująco ponad grubemi ławicami margli i piaskowców niższych, zwalisko wszakże i usypisko zakrywa linię zetknięcia i nie dozwala stwierdzić tej mało zresztą znaczącej trans-

gressyi. Upad początkowo lekki ku południowi zmienia się wszakże kilkakrotnie w tych grubych warstwach, które w dolinie Lubomierskiego potoku wysterczają często i wyraźnie. W dół tego potoku ku Mszanie Górnej i Dolnej, którą to okolicę omawialiśmy już poprzednio w rozdziale IV (str. 54), iść już nam nie potrzeba i możemy wrócić do naszego punktu wyjścia, do wsi Kamienicy.

Ciekawych odkrywek dostarcza dolina Zbłudzkiego potoku wpadającego do Kamienicy w obrębie wsi tegoż nazwiska. Wzdłuż drogi prowadzącej do Tymbarku można studyować od Zbłudzy począwszy dobrze rozwinięty bryłowy piaskowiec ze zmiennnem falistem nachyleniem, a pod nim pojawiają się w Zalesiu, tak w potoku, jak i na górze przed karczmą Pohulanką przy punkcie mierniczym 765 m. ogromne masy czerwonych iłów, leżących naprzemian z podobnymi zielonawymi i łupkowymi iłami. Też same czerwone iły leżą wszędzie i na północnym stoku grzbietu za karczmą Podgórze, występując wielokrotnie w łożysku Stopnickiego potoku aż po Zamoście przy gościńcu łączącym Limanową z Tymbarkiem. Piaskowiec bryłowy, leżący wyraźnie nad czerwonymi iłami. powtarza się dwukrotnie, t. j. najpierw między Zbłudzą a Zalesiem a później między Pohulanką i Podgórzem, tworząc wszędzie wyraźne i potężne ławy. Wśród czerwonych iłów znachodzą się tu i ówdzie wkładki strzałkowate, które to prawdopodobnie dały powód Dr. Dunikowskiemu do wydzielenia na swym profilu (ogłoszonym[1]) w r. 1882) poprowadzonym z Kamienicy do Tymbarku, warstw ropianieckich. W dzisiejszem pojęciu tego słowa — rozumiejąc przez warstwy ropianieckie dolną kredę — warstw tych nie mogliśmy nigdzie stwierdzić na tej przestrzeni. Przed Zamieściem okazuje się wreszcie dość duży dyluwialny taras na północ od folwarku i tutaj wchodzimy już w teren opisany w rozdziale V (str. 72).

Ostatnią doliną, którą nam przejść jeszcze wypada przed zakończeniem tego rozdziału, jest dolina Słomki, wpadającej do Dunajca koło Naszacowic na południe od Podegrodzia. Pominąwszy naddunajcowe silnie rozwinięte dyluwium, oraz mioceńskie węglonośne iły w Podegrodziu, o których szczegółowo[2]) pisał Dr. Uhlig w roku 1886, widzi się pierwsze cokolwiek większe odkrywki w głębszych utworach dopiero wśród wsi Rogi ku Owieczce i Świdnikowi. Są tam duże wkopy w cienkich marglach i łupkach oraz tu i ówdzie czarnych piaskowcach łupkowych, bardzo zwietrzałych i bez uwarstwowania. Ogromne te odsłonięcia po części w piaskowcach z czarnemi plamami, po części w różnych iłach — jak gdyby należących do warstw inoceramowych — ciągną się przez

---

[1]) H. Walter i Dr. E. Dunikowski: Geologiczna budowa naftonośnego obszaru zachodnio-galicyjskich Karpat. (Kosmos 1882) pag. 83.

[2]) Uhlig l. c. pag. 182.

Owieczkę ku Świdnikowi i Łukowicy i ten sam kompleks widocznym jest zarówno w łożysku łukowickiego potoku ku Rostoce na północnym stoku grzbietu Skiełek (753 m.) jak też i między Łukowicą i Jastrzębiem, gdzie szczególnie szare iły i piaskowce z żyłami kalcytu, oraz wielkie ciemne zwały robią wrażenie warstw inoceramowych.

Idąc z Jastrzębia ku południowi, ku Czarnemu Potokowi, widzi się w rowach na stokach wszędzie wiśniowe iły wraz z iłami siwymi i piaskowcami pełnymi żył kalcytu, lecz ułożenie nie da się tutaj stwierdzić na pewno wobec warstw pousuwanych i tylko z pewnem prawdopodobieństwem można tutaj mówić o uwarstwowaniu prawie poziomem lub bardzo lekko tylko nachylonem. Wśród wsi Czarnego Potoka pojawiają się wszędzie łupkowe, wapniste, szare i bardzo sypkie, ale niezbyt liściaste margle z wkładkami piaskowców i zmiennem ułożeniem. Ciągną się one na długiej przestrzeni, przypominając odkrywki między Staszkówką a Wolą Łużańską na arkuszu Grybów-Gorlice i okazując bądź strome nachylenie, bądź wygięcia tak zwykłe wśród warstw menilitowych. Za Czarnym Potokiem ku Wolakom można wśród ilastych margli ze śladami piaskowców, pomimo wyraźnych małych wygięć, odczytać bieg h. 4·30 Pn. 78°, a jeszcze dalej przy zjeździe poniżej karczmy (w pobliżu punktu mierniczego 518 m.) okazuje się już przeciwny upad południowy h. 4·30 Pd. 60° wśród wielkich mas łupków marglowych z cieniutkiemi (3—6 cm.) wkładkami brunatnych, mocno popękanych piaskowców z licznemi żyłami kalcytu. Jeszcze niżej przy pierwszych chatach Wolak odsłonięte są margle łupkowe w bardzo cienkich (3—8 lub 10—12 centym.) warstewkach, z wyraźnemi hieroglifami i biegiem h. 8 Pd. 38° i z wyglądem warstw mikuszowickich, a wreszcie nad samem Łąckiem występują w wielkiej ilości bardzo ciemne iły, jako widocznie zwietrzały utwór z łupków marglowych. Tutaj jesteśmy już znowu w dolinie Dunajca i tutaj zarazem można zakończyć cały ten rozdział, zaznaczając wyraźnie, iż niepodobna było w tym opisie na każdym kroku cytować dawniejszych badań Dr. Dunikowskiego i Dr. Uhliga, które w znacznej części zgodne z naszemi spostrzeżeniami, muszą — w razie potrzeby — szczegółowo być porównane z naszym opisem.

ROZDZIAŁ VIII.

Pogląd ogólny.

Pomimo, iż okolice przedstawione w zeszycie niniejszym należą do najdawniej i przez licznych badaczy opisywanych, a stąd i najlepiej poznanych obszarów galicyjskich Karpat, podział stratygraficzny utworów wydzielonych na mapach, w znacznej części jest jeszcze dzisiaj prowizorycznym. Tam, gdzie dawniej wśród pozornie bardzo jednostajnych piaskowców karpackich nie znachodzono żadnych prawie skamielin i gdzie na każdym kroku nasuwać się musiały wątpliwości stratygraficzne, tam okazuje się dzisiaj, że otwornice różnego rodzaju, bądź nummulity i orbitoidy, bądź inne mniej łatwo dostrzegalne ale przecież wykryć się dające formy, bynajmniej rzadkiemi nie są i że nawet takie drobne organizmy posłużyć mogą mniej albo więcej do spoziomowania geologicznego, przynajmniej w grubszych zarysach. Dzisiaj zdaje się nieulegać wątpliwości, że cała prawdopodobnie formacya kredowa, cały środkowy i górny eocen oraz przynajmniej dolny i środkowy oligocen zawarte są we flyszu galicyjskich Karpat i że bez skamielin nie podobna uniknąć błędów -- nieraz nawet dotkliwych — przy wyznaczaniu wieku petrograficznie nieraz tak bardzo do siebie podobnych utworów.

Stąd też i obecne wydzielenia stratygraficzne na mapach okolic Wadowic, Wieliczki, Bochni i Nowego Sącza, pomimo nowszych prac prof. Dunikowskiego, dr. E. Tietzego i prof. W. Uhliga, muszą być teraz jeszcze pod niejednym względem tylko prowizoryczne i z tego też punktu widzenia sądzić należy tak mapy same jak i tekst objaśniający, nie wolne bynajmniej od usterek i błędów nie dających się już usunąć, a które może dopiero późniejsze, jeszcze szczegółowsze lub może szczęśliwsze od dotychczasowych badania wykryć i poprawić zdołają. Tymczasem musimy się posługiwać i tym, jakkolwiek niewątpliwie ułomnym podziałem.

W obrębie kredy wydzielone tutaj zostały: łupki i wapienie cieszyńskie, warstwy z Rzegociny i Okocimia, warstwy z Miętniowa, warstwy mikuszowickie, kreda dolna bez bliższego oznaczenia oraz margle fukoidowe.

Wśród eoceńsko-oligoceńskiej formacyi wyróżnić można było: warstwy hieroglifowe, piaskowce pod czerwonymi iłami, czerwone iły, warstwy z orbitoidami, piaskowiec ciężkowicki, warstwy menilitowe, piaskowiec magórski, tudzież górny eocen bez bliższego oznaczenia.

Miocen dał się rozdzielić na: iły mioceńskie w ogóle, iły solonośne i gipsy, margle siarkonośne ze Swoszowic, piaski z Rajska oraz miocen węglonośny.

Wśród dyluwium dwa tylko ważniejsze oddziały można było wyróżnić na mapach t. j. żwiry kotliny sądeckiej oraz gliny dyluwialne, przeważnie jako löss lub gliny miejscowe.

Miejscowe tylko znaczenie mają: górny jura, cieszynit, tudzież, przez omyłkę nie wyznaczony na mapie Bochni, andezyt z pod Rzegociny.

Jura górny występujący koło Kurdwanowa na północ od Swoszowic, dawno wspominany z Sygneczowa na południe od Wieliczki i stwierdzony wierceniami głębokiemi tak w Kossocicach jak i koło Swoszowic, a opisany [1]) szczegółowo przez dr. Tietzego w r. 1888, należy najprawdopodobniej do jednego poziomu z wapieniami z Podgórza i Krzemionek i jedynie jako podłoże miocenu na brzegu karpackim ma doniosłe praktyczne i teoretyczne znaczenie. Jura górny w Inwałdzie i Andrychowie należy już do pasu skałek i stoi w związku z jurasem w Roczynach na zachód od Andrychowa.

Cieszynity znane są tylko w Bugaju pod Kalwaryą oraz w Dobranowicach pod Wieliczką.

Andezyt i dacyt wykryty został przez prof. Uhliga koło Rzegociny i Kamionny na południe od Wiśnicza i zbadany petrograficznie przez Johna.

Łupki i wapienie cieszyńskie wydzieliliśmy — jakkolwiek z wielkiem zastrzeżeniem — koło Libiertowa, Chorowic i Mogilan na zachód od Wieliczki. Petrograficznie odpowiadają one podobnym warstwom wydzielonym na arkuszu Biała-Bielsko w zeszycie V Atlasu, skamieliny wszakże nie są rozstrzygające i mogłyby także należeć do piętra wernsdorfskiego. Brak lepszych odkrywek utrudnia nader dokładniejsze rozgraniczenie tych łupków od piaskowców w ogóle dolnokredowych.

Warstwy z Rzegociny i Okocimia dostarczyły licznych skamielin cytowanych w rozdziale V i VI na str. 70 i 75. Prawdopodobnie warstwy te obejmują zarówno poziom piaskowca z Grodischt jak i warstwy wersndorfskie, a wapienie wśród nich zawarte wskazują na jeszcze niższy poziom: wapieni cieszyńskich.

Warstwy miętniowskie wydzielone zostały po raz pierwszy przez prof. Niedźwiedzkiego i jakkolwiek skamieliny w nich znalezione nie dozwalają dokładniejszego oznaczenia, wskazują one przecież na dolną kredę i prawdopodobnie na wyższe cokolwiek ogniwo aniżeli warstwy wernsdorfskie.

W ostatnich czasach [2]) odkrył dr. Grzybowski petrograficznie najzupełniej podobny kompleks w Domaradzu na południe od Tyczyna z dosyć bogatą fauna i można mieć nadzieję, że przy szcze-

---

[1]) Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau. pag. 213 i 283.

[2]) Dr. Grzybowski. Tekst objaśniający do XIV zeszytu Atlasu Geolog. Galicyi str. 5 i 62. — oraz tenże: Dolna kreda w okolicy Domaradzu. Kosmos 1901 str. 202.

gółowszych poszukiwaniach w okolicy Miętniowa uda się i tam odnaleść też same lub podobne skamieliny.

Warstwy mikuszowickie wydzielone już dawno[1]) w okolicy Białej jako strop warstw wernsdorfskich, były omawiane w ostatnich latach przez prof. Uhliga dwukrotnie[2]). Na podstawie amonita: *Parahoplites Bigoureti* Seunes znalezionego dawno w kopalni Krasna koło Janowic na Śląsku, wnioskuje Uhlig, że warstwy z Ellgoth (t. j. warstwy mikuszowickie) należą do górnego aptu czyli piętra „Gargasien". Wniosek ten może mieć zastosowanie do warstw mikuszowickich, wydzielonych na brzegu karpackim tuż koło Wieliczki.

Na arkuszu Nowy Sącz przydzieliliśmy — tylko prowizorycznie i po długiej walce wewnętrznej — tak nazwane przez Uhliga warstwy z Kaniny, ciągnące się od Raszówki aż do Litacza, do warstw mikuszowickich na podstawie uderzającego podobieństwa petrograficznego. Ułożenie tego wyraźnego tutaj i typowego kompleksu przemawiałoby raczej za zaliczeniem go do eocenu: do warstw z Mikuliczyna nad Prutem.

Kreda dolna bez bliższego oznaczenia wydzielona została na znacznej przestrzeni na południe od Wieliczki między Mogilanami a Sławkowicami na podstawie petrograficznej i związku z warstwami z Miętniowa i warstwami mikuszowickiemi. Tutaj należy przydzielić także najprawdopodobniej piaskowiec tomaszkowicki, będący tak długo przedmiotem sporu między dr. Tietzem a prof. Niedźwiedzkim.

Margle fukoidowe wydzielone zostały w jednym jedynym punkcie nad Dunajcem między Stanęcinem a Woźcem na południe od Starego Sącza. Petrograficznie zbliżają się one mocno do margli z Węgierki pod Przemyślem, skamielin wszakże żadnych dotąd nie dostarczyły.

Warstwy hieroglifowe na południe od Rajbrota oraz w Michalczowej w dolinie Łososiny tylko dlatego nie zostały oznaczone jako warstwy inoceramowe, znane dobrze z okolic Gorlic i Przemyśla. iż nie udało się tam znaleść nigdzie wyraźnych inoceramów. Zresztą cechy petrograficzne tych warstw są te same jak warstw inoceramowych. Przydzielenie tego kompleksu do eocenu jest zatem tylko prowizoryczne i paleontologicznie nie potwierdzone.

---

[1]) Dr. W. Szajnocha. Tekst objaśniający do zeszytu V. Atlasu Geolog. Galicyi. Kraków 1895 pag. 70.

[2]) Prof. Dr. V. Uhlig. Ueber die Cephalopodenfauna der Teschener und Grodischter Schichten (Denkschr. d. Mat. naturw. Classe d. Kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. Band 72. Wien 1891) pag. 12 oraz

Dr. A. Liebus. Ueber einige Fossilien aus der karpatischen Kreide, mit stratigraphischen Bemerkungen von Dr. V. Uhlig. (Beiträge z. Palaeont. u. Geologie Österr. Ungarns) Band XIV Wien 1902) pag. 13.

Piaskowce pod czerwonymi iłami. W konsekwencyi wydzielania przyjętego w V zeszycie Atlasu geologicznego dla okolic Rabki i Makowa musiały być i tutaj zaznaczone piaskowce pod czerwonymi iłami t. j. „piaskowce bez żadnych szczególniejszych cech petrograficznych, które jedynie na podstawie stratygraficznej należy uważać za nieco niższe od typowego górnego eocenu“. Tworzą one znaczne masy między Krzywaczką a Zakliczynem na południe od Mogilan oraz między Stróżą a Myślenicami z jednej a Łapanowem i Rupniowem z drugiej strony. Że wśród nich mogą się znachodzić tu i owdzie także warstwy inoceramowe, nieraz petrograficznie bardzo podobne, jest dla okolic Trzebuni i Stróży w dorzeczu Raby tudzież Jodłownika na wschód od Szczyrzyc bardzo prawdopodobnem.

Czerwone iły nie zbyt częste w północnych częściach naszego obszaru, nie rzadkie na arkuszu Nowy Sącz, tworzą większe płaty koło klasztoru w Kalwaryi, nad Skawą koło Skawiec, w pobliżu Trzemesnej koło Myślenic, między Lipnicą a Gosprzydową, koło Roztoki nieopodal Zakliczyna, a przedewszystkiem w Klęczanach i w Trzetrzewinie pod Nowym Sączem oraz w licznych miejscach między Kamienicą a Tymbarkiem. Wszędzie są one w związku z zielonawymi, twardymi, krzemionkowatymi piaskowcami, pełnymi nieraz drobnych hieroglifów.

Fauna tychże iłów z Wadowic, bogata i różnorodna, opisaną [1]) była przez dr. J. Grzybowskiego w r. 1896 i wskazuje na dolną część piętra tongryjskiego t. j. na środkowy oligocen.

Warstwy orbitoidowe koniecznem było wydzielić koło Połomu na południe od Wiśnicza. Piaskowce tamtejsze typu ciężkowickiego, opisane w rozdziale V na str. 66 dostarczyły licznych orbitoidów, które przy pierwszem badaniu mikroskopowem okazały się nader podobnymi do znanej formy z najgórniejszej kredy: *Orbitoides Faujasi*. Dr. J. Grzybowski zajął się specyalnie tym kompleksem i udzielił mi uprzejmie o tych warstwach następującej notatki:

„Warstwy zawierające orbitoidy w Połomiu okazują bogatą faunę innych otwornic, w małej części zaledwie dotąd oznaczoną. Z form oznaczonych znajdują się:

Ataxophragmium intermedium Rss.
Glandulina strobulus Rss.
Polymorphina sp.
Nodosaria calomorpha Rss.
Nodosaria laxa.

---

[1]) Otwornice czerwonych iłów z Wadowic. (Rozpr. Akad. Umiej. Tom XXX. Kraków 1896).

Nodosaria; ułamki wielu gatunków.
Dentalina sp. „ „ „
Cristellaria spectabilis Rss.
Textularia carinata d'Orb.
Marginulina subbullata Hantk.
Robulina arcuato-striata Hantk.

Najważniejszą formą jest występujący licznie *Orbitoides* z grupy *Lepidocyclina*.

Pierwszy rzut oka przypomina formy kredowe, mianowicie *Orbitoides Faujasi*. Materyał z Połomu dotąd zebrany jest jednak stosunkowo źle zachowany na powierzchni, a przy szlifowaniu wyjątkowo tylko można doprowadzić szlif do pożądanej cienkości. Pewne jednak szczegóły, jakie można zebrać przy szlifowaniu większej ilości egzemplarzy, wskazują na istniejące między połomską formą a *O. Faujasi* różnice. Forma połomska okazuje na powierzchni mniej gęsto rozrzucone brodawki, natomiast cokolwiek większe niż u *O. Faujasi*. Komory polygonalne w przekroju stycznym są również cokolwiek większe u połomskiej formy. Istnieją również różnice w przekroju równikowym. U *O. Faujasi* widzimy zawsze dwie kuliste i bardzo grubościenne komory embryonalne w stosunku do dalszych większe i w płaszczyźnie, którą się stykają, przypłaszczone a tuż zaraz za nimi koncentryczne pierścienie komórek drobnych, dachówkowato ustawionych.

U formy połomskiej dwie podobnie zbudowane duże komory embryonalne mają jednak ściany stosunkowo cieńsze, a w pierwszym cyklu widać komory duże, bez dachówkowatego ułożenia, które to ułożenie pokazuje się dopiero w następnych cyklach. Dwie komory embryonalne otacza tutaj grupa komór wielkością im odpowiadających, nieregularnie w cyklu ustawionych.

Ze względu na tę różnicę w budowie można formy połomskie oddzielić od *O. Faujasi*, a gdy prof. Rzehak znalazł formy podobne w Michelsberg, w towarzystwie wybitnie paleogeńskich orbitoidów i numulitów, i nazwał[1]) je *O. austriaca*, można formy połomskie przydzielić do tego gatunku.

W materyale przysłanym mi uprzejmie przed laty przez prof. Rzehaka do porównania, było zaledwie kilka okazów tego gatunku, nie mogłem przeto przeprowadzić większej ilości szlifów i dokładnych porównań, a według jedynego równikowego szlifu budowa formy z Michelsberg zgadza się, o ile możliwem to jest do porównania, z formą połomską.

---

[1]) Prof. A. Rzehak. Die Foraminiferen der Nummulitenschichten des Waschberges und Michelsberges bei Stockerau in Nieder-Österreich. (Verhandl. Geolog. Reichs. 1888 pag. 226).

W szarych łupkach, leżących tuż pod kompleksem warstw orbitoidowych jako wkładki pomiędzy piaskowcami. znalazły się wyłącznie tylko formy aglutynujące i to bardzo rzadkie, t. j. jeden tylko rodzaj *Dendrophrya* w gatunkach *D. robusta* i *D. cf. latissima*, które są częste i w niektórych warstwach wyłącznie panujące".

Też same; zdaje się, warstwy z *Orbitoides austriaca* wydzielił [1] dr. Grzybowski „na grzbiecie pasma Brzanka-Liwocz" na obszarze arkusza Pilzno-Ciężkowice.

Piaskowiec ciężkowicki zajmuje w naszym obszarze ogromne przestrzenie, tworząc długie i szerokie pasy pomiędzy Skawą a Dunajcem. Główny pas północny ciągnie się od Barwałdu i Izdebnika przez Dobczyce i Wiśnicz aż do Czchowa i Zakliczyna. Tam koło Melsztyna można go badać wybornie, a szczególnie typowy jego rozwój przedstawia okolica Tropia i Rożnowa w dolinie Dunajca. Koło Zabełcza i Kunowa pod Nowym Sączem rozwój jego jest nie mniej potężny, a między Łososiną Górną i Tęgoborzem tworzy on długie i wysokie grzbiety, dochodzące nawet powyżej 900 m. n. p. m. w szczytach Sałasza (909 m.) i Jaworza (921 m.). Ku południowi od Starego Sącza zastąpiony jest on w części przez piaskowiec magórski, trudny nieraz bardzo do oddzielenia od piaskowca ciężkowickiego.

Warstwy menilitowe są rzadkim w ogóle poziomem i słabo wykształconym pomiędzy doliną Skawy a doliną Dunajca. W znaczniejszej nieco miąższości stwierdzone one zostały w Wadowicach, w Klęczanach i Wielogłowach nad Dunajcem, między Pisarzową a Męciną, oraz koło Mogilna na wschód od Nowego Sącza. W związku z ich silniejszym w tych stronach rozwojem jest znachodzenie się oleju skalnego w Klęczanach, Librantowej, Męcinie i kilku innych mniej ważnych punktach w okolicy Nowego Sącza.

Piaskowiec magórski wypada wydzielić po obu stronach doliny Raby między Więciorką a Węglówką, oraz w południowej części arkusza Nowy Sącz między Tylmanową a Barczycami i Hamrzyskami. Głównie położenie stratygraficzne tamtejszych piaskowców między Dunajcem a Popradem przemawia za przydzieleniem ich do piętra magórskiego, typ petrograficzny zbliża się w każdym razie bardzo do piaskowców ciężkowickich, tak iż wyróżnienie zupełnie pewne dla obu piąter w tych stronach nie jest jeszcze możliwem.

Górny eocen bez bliższego oznaczenia. Pod tą nazwą rozumieć należy piaskowce, łupki i margle, nie dające się przydzielić ani do piaskowca ciężkowickiego ani do magórskiego poziomu a stratygraficznie tworzące wierzch nadkredowych, niemioceńskich utworów karpackich. Oligocen dolny a może i średni

---

[1]) Tekst objaśniający do XIV zeszytu Atlasu geol. Galicyi. pag. 9.

może być również zawarty w tym kompleksie, petrograficznie niejednolitym i przedewszystkiem silnie rozwiniętym między Limanową a Łąckiem i Nowym Sączem. Okolica Mogilna, Kamionki i Biegonic na wschód od doliny Dunajca również okazuje silny bardzo rozwój tego kompleksu, wśród którego prędzej lub później znajdą się prawdopodobnie numulity lub orbitoidy eoceńsko-oligoceńskie. Warstwy oznaczone barwą górnego eocenu w północnej części arkusza Bochnia pomiędzy Brzostkiem a Więckowicami są w znacznej części pokryte gliną dyluwialną tak, że granice ich w stosunku do mioceńskich iłów można tylko nader schematycznie wyznaczyć.

Iły mioceńskie w ogóle, zaznaczone zostały tam, gdzie miocen zawsze mniej albo więcej dyluwialnemi glinami pokryty, nie dał się dalej paleontologicznie lub petrograficznie rozdzielić.

Iły solonośne i gipsy. Iły i łupki pokładów solonośnych Wieliczki i Bochni, opracowane w ostatnich czasach tak szczegółowo przez prof. Niedźwiedzkiego, zostały na mapie wykreślone — z konieczności — dość schematycznie, gdyż granice ich od iłów mioceńskich w ogóle nie dadzą się zupełnie ściśle zaznaczyć.

Margle siarkonośne Swoszowic, znane od dawna z zarzuconych od r. 1884 kopalń rudy siarczanej oraz z flory opisywanej dwukrotnie przez Ungera i Stura, leżą na iłach solnych i tworzą w każdym razie wyższą, w rzadkich tylko miejscach (Truskawiec i Dźwiniacz) wykształconą część podkarpackiego miocenu. Ułożenie ich zupełnie poziome przedstawił doskonale w szczegółowych przekrojach prof. Niedźwiedzki.

Piaski z Rajska opisane tak szczegółowo przez prof. Niedźwiedzkiego i zawierające dość bogatą faunę przytoczoną na stronie 47 w rozdziale IV, można uważać w każdym razie za wierzchni miocen.

Naszem zdaniem niepodobna ich oddzielić od warstw z Chodenic i Grabowic koło Bochni nad Rabą, mających mniej więcej tę samą faunę. Różnica polegałaby jedynie na tem, iż piaski z Rajska leżą poziomo, gdy warstwy z Chodenic i Grabowic są mniej lub więcej pofałdowane i pousuwane.

Tutaj także należą najprawdopodobniej warstwy z Błonia nad Dunajcem, opisane[1]) przez dr. Grzybowskiego w XIV zeszycie Atlasu Geol. Galicyi.

Miocen węglonośny kotliny nowosądeckiej obejmuje iły, łupki i piaskowce ilaste zawierające faunę wykrytą przez dr. Uhliga a przytoczoną w rozdziale VII na str. 100.

Z fauny tej wynika, iż zaliczać należy te pokłady do poziomu drugiego piętra śródziemnomorskiego z zagłębia wiedeńskiego.

---

[1]) Tekst objaśniający do zeszytu XIV. (arkusze Pilzno, Brzostek i Tyczyn) pag. 13—16.

Fauna ta nie różni się również od fauny także węglonośnych pokładów z Grudny Dolnej na południe od Dębicy.

Iły i piaski z lignitem w Iwkowej na południe od Brzeska, odkryte przez dr. Uhliga w r. 1886, również tutaj należą.

Iły w Rzegocinie z bogatą a tak dziwnie karłowatą fauną, opisaną przez p. T. Dyduchà, przedstawiają prawdopodobnie głębszy poziom miocenu a może nawet najwyższy oligocen.

Żwir dyluwialny złożony głównie z granitowych lub wapiennych otoczaków tatrzańskich wypełnia w znacznej miąższości — miejscami do 10 lub 15 metrów — środek kotliny sądeckiej sięgając na jej brzegach do 320 lub 350 n. p. m. Jest to nanos strumieni wpadających do wielkiego starodyluwialnego jeziora, które wypełniało całą kotlinę sądecką aż po Marcinkowice i Zabełcze.

Glina dyluwialna jest bądź miejscową, lekko warstwowaną, jak w niektórych miejscach kotliny sądeckiej i doliny Łososiny, bądź lössem, między Wadowicami a Bochnią wszędzie prawie na brzegu karpackim bardzo widocznym. Szczątki dyluwialnych ssaków znachodzone bywały nieraz nawet dość głęboko wśród pasm karpackich n. p. w Stróżach pod Zakliczynem nad Dunajcem. Gliny te leżą wszędzie najwyraźniej nad granitowymi żwirami kotliny sądeckiej.

Tektonika tych okolic tak wiernie i szczegółowo została przedstawioną przez prof. Uhliga w głównych zarysach, iż zbytecznem byłoby tutaj ją bliżej omawiać. Na brzegu karpackim główną rolę gra nasunięcie (Ueberschiebung) starszych utworów na warstwy mioceńskie, po części wskutek tego zgniecione, pofałdowane lub połamane. Uskoki mniejsze mają w tych stronach znaczenie, jakkolwiek ich nierzadkie istnienie nie może ulegać wątpliwości. O transgresyi eocenu t. j. czerwonych iłów i piaskowców ciężkowickich na utworach dolnej kredy na innem miejscu mówić będziemy.

Występowanie płodów kopalnych t. j. soli kamiennej, rudy siarczanej i oleju skalnego było już omówione częścią w rozdziale III i V, częścią w rozdziale VII przy opisie okolic Klęczan i Librantowej.

Dopełnienie do rozdziału V-go do str. 62.

Już po wydrukowaniu V rozdziału otrzymałem od pana Maksymiliana Mischkego, c. k. miernika salinarnego w Bochni, szczegółowe przekroje obu wierceń w Gorzkowie i Łazach na wschód od Bochni, które jako bardzo ważne dla poznania budowy tamtejszej okolicy tutaj dołączam, wyrażając zarazem p. Mischkemu za jego uprzejmą gotowość najszczersze podziękowanie.

Wiercenie w Gorzkowie, którego punkt oznaczony został komisyjnie przy udziale prof. Niedźwiedzkiego, rozpoczęto 23 października 1897 i ukończono 18 maja 1898 r. w głębokości 303 m.

Pokłady przebite były: do 12·2 m. gliny dyluwialne, dalej do 181·4 szary, nieco liściasty ił łupkowy (z dwiema wkładkami a) zbitego piaskowca od 58·2 do 59·4 m. i b) sypkiego piasku od 76·4 m do 84·2 m.), a wreszcie ciemny, liściasty ił łupkowy do 303·6 m. z częstemi ziarnami pirytu i zapachem siarkowodoru.

Wiercenie w Łazach odległe zaledwie o 206 m. od wiercenia w Gorzkowie w kierunku h. 1·11° i rozpoczęte w czerwcu 1898, ukończono 11 stycznia 1899 w głębokości 403 m. Przebito tam najpierw dyluwialne gliny do 7·2 m, dalej niebieskawo-szary ił łupkowy (z wkładką gipsu od 22 do 24 m.) do 41·4 m., dalej plastyczny ił łupkowy (z dwiema wkładkami gipsu) do 62 m. a wreszcie ciemny, liściasty ił solny (z wkładką twardą od 350·6 do 354·1) aż do dna t. j. 403·1 m.

Złóż soli kamiennej nie znaleziono zatem ani w Gorzkowie ani w Łazach i przypuszczać wolno, iż złoża te będą się znajdowały bardziej na południe od obu punktów wiertniczych w Gorzkowie i Łazach.

Treść.



Z Atlasu geologicznego Galicyi wyszły:

Zeszyt I, kart cztery: Monasterzyska, Tyśmienica-Tłumacz, Jagielni… Czernelica, Zaleszczyki, przez Dra A. Altha i Fr. Bieniasza 1887, C… wraz z tekstem 5 K 50 h.

Zeszyt II, kart sześć: Nadwórna, Mikuliczyn, Kuty, Żabie, Krzyworów… Popadia-Hryniawa, przez Dra R. Zubera (1888). Cena wraz z tekstem 1…

Zeszyt III, kart cztery: Oświęcim-Chrzanów-Krzeszowice, mapa ogó… i mapa szczegółowa, Kraków, mapa ogólna i mapa szczegółowa, przez Dra… Zaręcznego 1894. Cena wraz z tekstem 10 K.

Zeszyt IV, kart pięć: Tuchla, Dolina, Ökörmező, Porohy, Brustura p… Dra E. Habdank Dunikowskiego (1891). Cena wraz z tekstem 6 K 5…

Zeszyt V, kart cztery: Biała-Bielsko, Żywiec-Ujsoły, Maków, La… Tymbark, przez Dra W. Szajnochę (1895). Cena wraz z tekstem 5 K 5…

Zeszyt VI, kart pięć: Grybów-Gorlice, Muszyna, Jasło-Dukla, Rop… Lisko, przez Dra W. Szajnochę (1896). Cena wraz z tekstem 8 K.

Zeszyt VII, kart siedm: Steniatyn, Radziechów, Szczurowice, Kam… Strumiłowa, Brody, Busk-Krasne, Złoczów, przez Prof. M. Łomnickiego 1… Cena wraz z tekstem 9 K.

Zeszyt VIII, kart pięć: Załoźce, Tarnopol, Podwołoczyska, Tremb… Skałat-Grzymałów, przez Dra W. Teisseyrego (1900). Cena wraz z tekstem 1… 50 h.

Zeszyt IX, kart sześć: Pomorzany, Brzeżany, Buczacz-Czortków, K… czyńce, Borszczów, Mielnica-Okopy, przez Fr. Bieniasza z tekstem Prof… Łomnickiego (1901). Cena wraz z tekstem 9 K.

Zeszyt X, część I: Lwów, część II, kart siedm: Żołkiew, Bełz-So… Waręż, Jaworów, Gródek, Rawa Ruska, Bełżec, Uhnów, przez Prof. M. Łomnickiego (1897 i 1898). Cena części pierwszej z tekstem 6 K, części drugiej z … stem 10 Koron.

Zeszyt XI, kart cztery: Wadowice, Wieliczka i Myślenice, Bochnia i Czch… Nowy Sącz, przez Dra W. Szajnochę (1903). Cena wraz z tekstem 6 K 5…

Zeszyt XII, kart pięć: Mościska, Lubaczów, Płazów, Jarosław, Leża… przez Prof. M. Łomnickiego (1900). Cena 6 K 50 h.

Zeszyt XIII, kart trzy: Przemyśl, Brzozów i Sanok, Łupków i Wola Mich… przez Dra W. Szajnochę (1901). Cena wraz z tekstem 4 K.

Zeszyt XIV, kart trzy: Pilzno i Ciężkowice, Brzostek i Strzyżów, Ty… i Dynów, przez Dra J. Grzybowskiego (1903). Cena wraz z tekstem 6 K 5…

Karta pojedyncza Atlasu geologicznego Galicyi 2 K.

Tekst do zeszytu	1.	2 K — h
" " "	2	5 K — h
" " "	3	8 K — h
" " "	4	2 K — h
" " "	5	2 K — h
" " "	6	3 K. 50 h
" " "	7	3 K — h
" " "	8	8 K 50 h
" " "	9	4 K — h.
" " "	10 część I	6 K — h
" " "	10 część II	4 K — h
" " "	11	2 K. 50 h
" " "	12	3 K — h
" " "	13	1 K 50 h
" " "	14	4 K — h



WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

TEKST DO ZESZYTU DWUNASTEGO.

(Z dwoma rysunkami).

Arkusze: Mościska (sł. IX, p. 5), Lubaczow (sł. IX, p. 4), Płazów (sł. IX, p. 3), Jarosław (sł. VIII, p. 4), Leżajsk (sł. VIII, p. 3).

OPRACOWAŁ

PROF. A. M. ŁOMNICKI.



W KRAKOWIE,
NAKŁADEM AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.
1900.

WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.



TEKST DO ZESZYTU DWUNASTEGO.

(Z dwoma rysunkami).

(Arkusze: Mościska (sł. IX, p. 5), Lubaczów (sł. IX, p. 4), Płazów (sł. IX, p. 3), Jarosław (sł. VIII, p. 4), Leżajsk (sł. VIII, p. 3).

OPRACOWAŁ

PROF. A. M. ŁOMNICKI.



W KRAKOWIE,

NAKŁADEM AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.

1900.



Wstęp.

W skład niniejszego zeszytu wchodzi następujących 5 map: Mościska (sł. IX. p. 5), Lubaczów (sł. IX. p. 4), Płazów (sł. IX. p. 3), Jarosław (sł. VIII. p. 4) i Leżajsk (sł. VIII. p. 3), zajmujących część dorzecza sanowego aż po granicę krajową od 49° 45′ do 50° 30′ pn. szer., a od 40° do 41° wd. dług. geogr. Cały ten obszar zbadałem w latach 1896—1898. Przed 18 laty ten sam obszar z polecenia Państwowego Geologicznego Zakładu Wiedeńskiego opracowali i kartograficznie zdjęli Dr. W. Uhlig (Mościska) i Dr. W. Hilber (Lubaczów, Płazów, Jarosław i Leżajsk), a sprawozdania swoje o wyniku tych badań, bądź obszerniejsze bądź krótsze, ogłaszali w rozprawach i rocznikach tegoż Zakładu pomiędzy latami 1882—1884.

Panującym na całym tym obszarze jest utwór pleistoceński, z wyjątkiem mapy mościskiej i lubaczowskiej, gdzie z pod grubej pokrywy glin i piasków dyluwialnych odsłaniają się tektonicznie zaburzone podkarpackie iły mioceńskie (krakowieckie), tudzież mapy płazowskiej, gdzie na wschodnim jej rąbku obok kredowego utworu występuje trzeciorzęd w charakterze mieliznowego utworu osadzonego na wyżynowej płycie przedkarpackiej (podolsko- wołyńskiej), urwanej stromym brzegiem ku zagłębiu nadsanowemu.

Główną uwagę, zarówno jak moi poprzednicy, zwracałem na potężnie rozwinięte utwory pleistoceńskie, tworzące główne tło geologiczne tego obszaru, a szczególnie na żwiry tak starokrystaliczne jakoteż mieszane (karpacko-północne), któreto ostatnie po raz pierwszy w tych okolicach występują.

Literatura dotycząca tej części niżu nadsanowego (Nadsania), pomijając dawniejsze wzmianki i pierwsze kartograficzne zdjęcia z przed 40 laty, ogranicza się do następującego szczupłego wykazu sprawozdań i rozpraw, zawartych przeważnie w rocznikach Państwowego Zakładu Geologicznego Wiedeńskiego:

Dr. V. Uhlig. Die Umgebung von Mościska, [illegible] und Przemyśl. Vh. d. k. k. geol. R. A. Wien. 1882. str. 214—216.

Dr. V. Hilber. Geologische Aufnahmen um Jarosław und Leżajsk in Galizien. Vh. d. k. k. geol. R. A. Wien. 1882. str. 243—247.

Dr. V. Hilber. Geologische Aufnahmen um Lubaczów und Sieniawa in Galizien. Vh. d. k. k. geol. R. A. Wien. 1882. str. 307—310.

Dr. E. Tietze. Beiträge zur Geologie von Galizien. Jhb. d. k. k. geol. R. A. Wien. 1883. str. 286—289.

Dr. V. Uhlig. Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen. Jhb. d. k. k. geol. R. A. Wien. 1883. str. 562—566.

Dr. V. Uhlig. Vorlage des Kartenblattes Mościska in Ostgalizien etc. Vh. d. k. k. geol. R. A. Wien. 1883. str. 66.

Dr. V. Uhlig. Ueber die geologische Beschaffenheit eines Theiles der ost- und mittelgalizischen Tiefebene. Jhb. d. k. k. R. A. Wien. 1884. str. 223—226.

M. Łomnicki. Ił krakowiecki. Kosmos. T. XXII. Lwów. 1897. str. 571—578.

—<>—

Mościska (sł. IX. p. 5.).

I. Ogólny przegląd topogeologiczny.

Rzeźba i nawodnienie.

Cała ta mapa należy do dorzecza sanowego. Zachodnim jej skrawkiem przewija się, w liczne zakola powykręcany, San doliną w tym już zakątku (pdzd), gdzie na tę mapę wkracza, do 6 km. szeroką. Dolina ta poza Medyką staje się coraz szerszą, a zlewając się z wiszeńską pomiędzy Walawą a Kalnikowem dochodzi do 10 km. szerokości. Następnie pomiędzy Radymnem a Duńkowicami ku pnzd. znowu do 5—6 km. zwęża się dolina Sanu. Bieg Sanu z początku wd., staje się od Chałupek Medyckich pn., a od Barycza ku Radymnu pnzd., zataczając tym sposobem wielkie półkole ku wd. wypukłe.

W całym swym przebiegu, po opuszczeniu mapy przemyskiej jest San rzeką niżową, o brzegach stosunkowo bardzo nizkich, na 5—8 m. ponad zwykłym stanem wody wzniesionych. Prócz dyluwiów i alluwiów nigdzie tu wzdłuż brzegów nie odsłaniają się starsze utwory. Zarazem zatraca na tym obszarze San swój charakter górski. Koryto jego wyścielają piaski i namuły, rzadziej drobne żwiry karpackie, sięgające tylko po Walawę. Z lewej strony prócz nikłych potoczków pod Walawą i Sośniną, spływających z dyluwialnej terasy, którą część toru kolei Karola Ludwika się przewija, nie zabiera San żadnych wód większych i ku tej też stronie terasa ta dość stromym brzegiem ku dolinie sanowej (na przestrzeni od Bolestraszyc ku Radymnu) opada. Największe wzniesienie tej terasy waży się pomiędzy 232—210 m., tak że od dna doliny sanowej na 30—15 m. wyżej jest położona.

Inaczej rzecz się ma na wd. od doliny sanowej. Z tej bowiem strony dwie większe rzeczułki: Wisznia i Szkło przewijają się od mapy jaworowskiej wraz z licznymi dopływami. tworzącymi dość zawiły system większych i mniejszych potoczków, odwadniających cały obszar mapy mościskiej. Wiele z tych poto-

czków nie dochodzi nawet do samego koryta obu tych rzeczułek. lecz po dłuższym lub krótszym przebiegu zanika w piaskach i moczarach przyrzecznych, daleko jeszcze od ich koryta.

Największy płat mapy przypada na dorzecze Wiszni, daleko mniejszy pn. i pnwd. na dorzecze Szkła. Szeroko rozwarte doliny obu tych rzeczułek przecinają w panującym kierunku pdwd.-pnzd. całą mapę mościską, a tym sposobem rozdzielają trzy międzyległe wyżyny dyluwialne, odgrywające w rzeźbie tej mapy główną rolę: wyżyna mościska, krakowiecka i jaworowska.

Najwyżej wznosi się wyżyna czyli wał mościski, którego samem podnóżem północnem przewija się Wisznia od Sądowej Wiszni aż po Starzawę. Najwyższymi punktami tej wyżyny są: Mieścina pod Królinem (300 m.), Bukowiec (295 m.) Laszki Gościńcowe (281 m.), za Sośniną (295 m.), Balice (299 m.), Dubnów (317 m.), Siedliska (304 m.). Ku pn. opada ta wyżyna dość nagle i odcina się tym sposobem ostro od niżowej doliny Wiszni. ponad której dnem swą krawędzią przeciętnie zwyż 50 m. jest wzniesiona (jak np. w okolicy Królina, Laszek Gościńcowych, Mościsk i Czerniawy). To też patrzącemu od północy cała ta wyżyna falisto pogarbiona przedstawia się jako nizkie, a ciągłe pasmo wzgórzy, przewijających się już od mapy gródecko-jaworowskiej południowym pasem mapy mościskiej aż w pobliże Przemyśla i Medyki po dolinę Sanu.

Znamiennemi także dla tej wyżyny są pasemka działowe nizkich wzgórzy niewyraźne jeszcze w okolicy Sądowej Wiszni (Królin-Bukowiec) i Mościsk (Laszki Gościńcowe-Twierdza), a wyraźniejsze pomiędzy Balicami a Bykowem i Siedliskami, tudzież pomiędzy Lacką Wolą a Medyką, najwyraźniejsze zaś pomiędzy Czarniawą a Bucowem (dział bucowski). Działowe te wzniesienia są niezawodnie w ścisłym związku z tektoniką tej wyżyny. Mają one kierunek wdzd. lub pdwd.-pnzd., a zatem mniej więcej zgodny z głównemi liniami tektonicznemi karpackich działów.

Druga z rzędu wyżyna krakowiecka przewija się szerokim na 10—12 km. pasem pomiędzy rzeczułką Wisznią a Szkłem. Wkracza ona z mapy grodeckiej pomiędzy Porudnem a Siedliskami i ciągnie się aż po Chotyniec i Młyny, gdzie obniża się dość prędko ku piaskom i rędzinom wzdłuż Wiszni i Szkła i ku dolinie sanowej. Najwyższe wzniesienia tego wału dyluwialnego przypadają bliżej krawędzi jego północnej. ostro zazwyczaj odciętej od niżowej doliny Szkła (Porudno 264 m., Bonów 282 m.. Lubinie 255 m., Moranica 248 m., Jaźwińska 254 m., Załazie 245 m.). Przeciętnie jednak wzniesienie tej wyżyny jest znacznie niższem od mościskiej. Na uwagę zasługuje szczególna asymetrya tego wału, polegająca na tem, że południową i niższą część jego zajmują piaski dyluwialne, rozwinięte na 2—4 km. szerokim

pasem od Sądowej Wiszni aż do Kalnikowa i Hruszowic z typowymi zwałami piasków, czyli „dunami“ znamiennemi dla całego niżu tak bugowego jak sanowego. Najwyższe wzniesienia tego pasu rzadko przekraczają izohypsę 240 m. i to tylko bliżej Sądowej Wiszni (Tuligłowy, Zarzycze), zwykle zaś ważą się pomiędzy 210—220 m.

Trzeci wał wyżynowy. jaworowski, przedzielony doliną Szkła od poprzedniego, zajmuje tylko pnwd. cząstkę mapy mościskiej. Wał ten wkracza od Czernicy. a rozciąga się przez Kochanówkę (Hlinia 284 m., Huki 245 m., Miszawa 251 m.). I tutaj południową część tej wyżyny zajmują piaski dyluwialne, ciągnące się od Porudeńka i Jaworowa ku Krakowcu, taksamo asymetrycznie rozłożone jak na krakowieckim wale. Rzeczułka Szkło przyjmuje poza Krakowcem (pod Budzyniem) z tej wyżyny potok Retyczyn. płynący głębokiem korytem od pnwd., a przed Krakowcem potok Szczan, zmierzający od Rogóżna w kierunku pnzd. Pomiędzy Wulką Rożnowską a Krakowcem dolina Szkła nadmiernie się rozszerza w torfiastą nizinę „Błoto“ (216 m.).

Budowa geologiczna.

W budowie geologicznej tej mapy biorą udział trzy utwory: trzeciorzędny. dyluwialny i alluwialny.

Utwór trzeciorzędny. Najstarszym jest utwór trzeciorzędny, przysłonięty potężnemi dyluwiami i alluwiami, z pod których gdzieniegdzie tylko się przebija na powierzchnię bądź w korycie rzeczułek Wiszni i Szkła, bądź na stokach niektórych dolin, rzadziej na samej wierzchowinie wałów. Utwór ten jest dalszym ciągiem iłów zaznaczonych już na mapie grodeckiej w okolicy Jaworowa i Sądowej Wiszni, znanych pod nazwą „iłów krakowieckich“, a należących do piętra górnomioceńskiego. Iły te tworzą, o ile z poszczególnych odkrywek wnosić można, podłoże całej tej mapy. W niektórych punktach odkryte są te iły do znacznej wysokości, bo aż do izohypsy 300 m., np. w okolicy Nowosiółek (na pdwd. od Medyki). Wchodzą one w skład wyżyny mościskiej od samej Sądowej Wiszni aż po Medykę i Jaksmanice. Wchodzą one również w skład obu następnych wałów wyżynowych, chociaż bezpośrednio przebijają się tylko w dolinie Szkła pod Krakowcem i Budzyniem. Iły te, zwane tu powszechnie „lepem“ i ściśle wyróżniane przez tutejszych mieszkańców od glin dyluwialnych, petrograficznie zupełnie się zgadzają z iłami rozpoznanymi tak pod Sądową Wisznią, jak w okolicy Jaworowa. Są one ciemno- lub jasno-popielate, zawierają zwykle dużo drobniutkich łuszczek miki, cienkowarstwowane i wyraźnie

sfałdowane w siodła i łęki, a nadto, jak np. w Krakowcu, poprzesuwane w uskoki. Skamielin makroskopowych nie znalazłem w nich żadnych. Mimo to, wnosząc z ich stosunku do płaskowyżu podolskiego i Roztocza na mapie grodeckiej, gdzie przechodzą w iły naderwiliowe, uważam je za należące do młodszego ogniwa śródziemnomorskiego, wypełniającego przykarpackie zagłębie. Są one niezawodnie w ścisłym związku z utworami solonośnymi, rozwiniętymi wzdłuż północnej krawędzi Karpat, na co nietylko ich sfałdowanie, lecz także równoległy do pasm karpackich dolin kierunek obu rzeczułek Wiszni i Szkła, tudzież międzyległych wyżyn dyluwialnych wskazywać się zdaje. Najwyraziściej przemawia za tem dział bucowski (na pnwd. od Medyki) pomiędzy Bucowem a Czerniawą i Hodyniem, tudzież ślady takichże działów pomiędzy Laszkami Gościńcowemi a Mościskami, Balicami a Bykowem, Siedliskami a Jaksmanicami, tworzących zarazem najwyższe wzniesienia wyżyny mościskiej.

Do kompleksu tych iłów należą także gipsy, występujące tylko w zdpd. zakątku mapy pod Jaksmanicami, gdzie też je dawniej, jak świadczą dawniejsze odkrywki, eksploatowano. Gipsy te, stowarzyszone z jednostajnym wapieniem szarożółtawym lub popielatawym, nie tworzą tu jednak gniazd litych, lecz są tylko jako cieniutkie międzywarstewki wtrącone.

Dr. Uhlig nie dostrzegł na tej mapie ani gipsów ani iłów z nimi stowarzyszonych. Wyraża się on w sposób następujący: *Auf dem Gebiete der Karte Mościska habe ich den Gypstegel nirgends angetroffen, doch soll der Gyps bei Jaksmanice in der nächsten Nähe vom südwestlichen Ende des Kartenblattes vorhanden sein und auch ausgebeutet werden. Es ist demnach sehr wahrscheinlich, dass mindenstens die Hügelgruppe zwischen Balice, Nowosiółki, Byków und Jaksmanice in ihrem Kerne aus miocänem Gypstegel besteht. (Jhb. d. k. k. geol. R. A. 1884, 34 Bd.* str. 224)[1]).

[1]) Że istnienia jądra trzeciorzędnego przynajmniej w południowym pasie tej mapy pomiędzy Sądową Wisznią a Przemyślem domyślał się już wtedy Uhlig, wynika to z następującego ustępu jego sprawozdania: „Ponieważ opisana glina (*Lehm*) na pd. (w tekscie błędnie: *nördlich*) od toru kolejowego Przemyśl-Sądowa Wisznia tworzy szereg dość wyraźnych na 280—320 m. wysokich wzgórzy, a według badań Dra Lenza i dawniejszych prac Zakładu Geologicznego dalej na pd. położonym obszarze (mapa samborska) karpacki ił solny się przebija, bardzo jest prawdopodobnem, że także wspomniane wzgórza posiadają jeszcze tą gliną zakryte jądro, złożone z iłu solnego“ (l. c. str. 205). Dalej zaś twierdzi tenże autor: „Obszar położony na północ od rzeczułki Wiszni składa się prawie wyłącznie z piasku dyluwialnego, tylko w niektórych miejscach występuje pod nim powyżej opisana glina (ił = *Lehm*) i bardzo rzadko północne dyluwium lodnikowe“ (l. c. str. 205), z czego wynika, że Uhlig wprawdzie widział te iły, ale o ich wieku nic stanowczego nie orzekał. Prawdopodobnie iły krakowieckie, któreby najprędzej tę kwestyą rozstrzygnęły, wcale nie były Uhligowi znane.

Utwór dyluwialny, z wyjątkiem nowszych napływów (alluwialnych) wzdłuż rzek i potoków, zajmuje cały obszar mapy. Utwór ten składa się z *a)* żwirowisk morenowych i głazów narzutowych, *b)* glin i *c)* piasków, z podobnem charakterystecznem wykształceniem jak na sąsiedniej mapie grodeckiej. Trzeciorzędne iły odgrywają tu względem pleistocenu podobną rolę, jak kreda na Nadbużu, tworząca podłoże całego utworu dyluwialnego, z pod którego grubej pokrywy tylko tu i owdzie w nieznacznych odkrywkach przezierają.

Żwirowiska i głazy narzutowe są dwojakiego pochodzenia, bądź wyłącznie północnoeuropejskiego w postaci otoczaków, okruchów i złomków skał starokrystalicznych, rozrzuconych nierównomiernie po całej mapie, bądź karpackiego w postaci łupków iłowo-piaskowych, a szczególnie rogowców menilitowych, ograniczonych tylko do pdzd. obszaru w okolicy Nowosiółek, Medyki i Bucowa, z wmieszanym starokrystalicznym materyałem. Są to mieszane żwirowiska (Uhliga „*Mischschotter*"). Wspomina już o nich Uhlig naprzód w tymczasowem sprawozdaniu: „Na wielu zaś miejscach występuje pomiędzy iłem *(Lehm)* z jednej strony a piaskiem lub gliną *(Löss)* z drugiej strony żwirowisko, złożone w części z północnego, w części z karpackich otoczaków. Ogólne zabarwienie tego żwirowiska, w którem piasek często przeważa, jest brunatne, miąższość zwykle tylko mała i może zaledwie 1—1·5 m. przenosi. Karpackie składniki okazują kształt prawdziwych otoczaków rzecznych, północne zaś mają znaną postać nieregularnych, wielokątnych, na krawędziach otoczonych wielościanów. Ostatnie są po największej części starokrystalicznemi skałami (granity, syenity i t. d.). Nadto znajdują się choć rzadko otoczaki trzeciorzędne, jako też kwarcyty, o których jednakże bardzo trudno orzec, czy pochodzą z Karpat, czy z północnych obszarów", *(Die Umgebung von Mościska östlich von Przemyśl. Vh. d. k. k. geol. R. A. Wien. 1882.* str. 205). W późniejszem sprawozdaniu o tych samych żwirach pisze Uhlig: „Żwir mieszany był spostrzegany w kilku miejscowościach. W Jaksmanicach, Siedliskach, Bucowie posiada on małą tylko miąższość, około 0·5 m. Karpackie otoczaki, piaskowiec, rogowiec mają wyraźny kształt rzecznego wytoku, północne zaś posiadają zwykłą postać wielościanów na krawędziach przytępionych, a tem samem dowodzą, że na dłuższych przestrzeniach nie ulegały działaniu prądów rzecznych". *(Jhb. d. k. k. geol. R. A. 1884.* str. 225). Wielkość starokrystalicznego materyału rzadko przechodzi średnicę jednego dm., toż samo karpackich otoczaków, zwykle jeszcze drobniejszych. Według Uhliga „wielkość północnych otoczaków *(der nordischen Geschiebe)* dochodzi przeciętnie wielkości orzecha do pięści; tylko niektóre głazy są większe, a nawet dosięgają

3—4 m.[3] objętości. Karpackie wytoki są zwykle mniejsze, rzadko posiadają na zbadanym obszarze większą średnicę od 5 cm.; ich wielkość i ilość wzmaga się ku pd. Pod względem petrograficznym zgadzają się północne narzutniaki zupełnie z tymi, jakie w okolicy Przemyśla się znachodzą; najczęściej są to granity czerwone i gnajsy, rzadziej pegmatyty z łupkiem amfibolowym" (*Jhb. d. k. k. geol. R. A. Wien. 1884.* str. 226).

Żwiry mieszane wraz z głazami narzutowymi występują w różnych wysokościach. Głównie jednak występują na wierzchowinie wyżyn dyluwialnych na glinach, rzadko na piaskach lub w korytach rzek i potoków. Żwirowisko mieszane pod Nowosiółkami ułożyło się powyżej izohypsy 300 m., a zatem o 100 m. wyżej niż dzisiejsze dno doliny sanowej.

Rozmieszczenie żwiru mieszanego ogranicza się głównie tylko do okolicy Nowosiółek, Medyki i Bucowa. Według Uhliga ma ten żwir występować także w okolicy Tuligłów na krawędzi lasu „Bukowiec", gdzie atoli znalazłem tylko żwir starokrystaliczny, i pomiędzy Wolą Gnojnicką a Małnowem, gdzie również nie udało mi się odszukać owego żwiru. Pierwsza miejscowość jest do 40 km., druga około 30 km. od karpackiego podgórza oddalona. Według moich badań granica rozmieszczenia żwirów mieszanych na tej mapie przewija się ku wd. do Nowosiółek i Czerniawy (Buczki). Żwiru mieszanego nie znajdywałem już ani w samej Czerniawie ponad Wisznią ani też w poblizkiej Starzawie, tem bardziej nie spotykałem go dalej ku pn. lub wd. w okolicy Małnowa i Mościsk wbrew twierdzeniu Uhliga: *Es scheint danach, dass der karpathische Einfluss hier (Tuliglowy) seine östliche Grenze erreicht hat. Ebenso scheint das Vorkommen von Wola Gnojnicka ungefähr die Nordgrenze der karpathischen Beimengung anzudeuten* (*Jhb. d. k. k. geol. R. A. Wien. 1884*, str. 226).

Żwiry mieszane świadczą o wpływie wód karpackich tak w chwili posuwania się, jak cofania lodów północy, kiedy to złożyska morenowe na tutejszym przykarpackim obszarze się układały i to jeszcze przed wytworzeniem się doliny sanowej. Tego samego zdania są Uhlig, Hilber i Tietze. Uhlig twierdzi: „*Wir haben es mit einer Mischung von einheimischen Flussschottern, die durch dem Eise entgegeneilende Flüsse herbeigetragen wurden, mit nordischen kantenbestossenen Geschieben zu thun, die vermuthlich subglacial erfolgte*" (*Beitr. z. Geol. der west. gal. Karp. Jhb. d. k. k. geol- R. A. Wien. 1883*, str. 555), w dowód czego naprowadza podobne powstawanie żwirów mieszanych w Saksonii. Tietze w podobny wyraża się sposób: *In jedem Falle steht es fest, dass eine stellenweise Mengung karpathischer mit nordisch-erratischen Geschieben durch die Mitwirkung der karpathischen Flüsse einestheils schon während der Anwesenheit des nordischen Gletschers in diesen Gegenden hervorgebracht werden konnte,*

sowie andertheils nach dem Rückzuge desselben eine derartige Mischung unter Mitwirkung derselben Flüsse ganz natürlich war (*Jhb. d. k. k. geol. R. A. Wien. 1883*, str. 288). Nieco odmiennego zdania jest tylko Hilber, według którego lody śródlądowe, posuwające się ku pd., trafiły już na karpackie żwiry przedlodnikowe, które dopiero następnie wciągnęły do swej dennej moreny, na co jednak bezpośrednich dowodów nie mamy.

Gliny dyluwialne odznaczają się tu stosunkowo znaczniejszą ilością przymieszanego piasku, szczególnie ku spągowi. Są one mniej zbite i rzadko w prostopadłe zerwane ściany. To też odkrywki, odsłaniające glinę w całej jej miąższości aż do żwirów dołujących, są tu bardzo rzadkie. Skamielin znamiennych w tych glinach na całym zbadanym obszarze mapy wcale nie znalazłem, mimo wyraźnego miejscami uwarstwienia bliżej spągu tych glin. Wskazywałoby to na odmienne stosunki podczas układania się gliny międzylodnikowej, inne aniżeli w okolicy Lwowa lub nad Bugiem, kiedy to tuż po ułożeniu się żwirów warunki do powstania fauny mięczaków tamże o wiele były korzystniejsze. Bądź co bądź brak mięczaków w glinach całego tego obszaru jest uderzającym.

Glina nawiana (*Löss*) tworzy tylko po lewej stronie Sanu terasę pomiędzy Przemyślem a Radymnem, stromo ku dolinie tej rzeki zerwaną. Jest ona częścią podkarpackiego pasu glin, ciągnącego się stąd południowo zachodnim rąbkiem mapy mościskiej. a dalej w pnzd. kącie tejże mapy wkraczającego na mapę jarosławską. Glina ta pokrywa również wyżynę mościską poprzecinaną wądołami, rozwierającymi się od pd. ku dolinie rzeczułki Wiszni, rzadko tu jednak zerwaną jest w prostopadłe ścianki. Na pn. od wału mościskiego glina tu widocznie uległa działaniu polodnikowych strumieni, które wielokrotnie ją przepłukiwały, a przepłukany materyał w postaci piasków zwianych następnie w duny układały. Pasy tych glin ciągną się równolegle do doliny Wiszni i Szkła (pas krakowiecki i jaworowski) i zajmują zarazem najwyższe wzniesienia tak pomiędzy Wisznią a Szkłem, jakoteż pomiędzy Szkłem a Lubaczówką (już na mapie lubaczowskiej).

Piaski dyluwialne występują w spągu glin prawie wszędzie, ale samodzielnie, nie przykryte glinami, tylko bliżej obu rzeczułek Wiszni i Szkła i to pasami na 3—5 km. szerokimi. Pasy te zajmują prawidłowo tylko pdzd. stoki obu wyż wymienionych wałów dyluwialnych, gdy tymczasem pnwd. zajmuje sama tylko glina, ostro odcięta od dna dolin obu pomienionych rzeczułek. Ta prawidłowa asymetrya w rozmieszczeniu glin i piasków ma prawdopodobnie swą odległą przyczynę w odmiennych stosunkach hydrograficznych okresu międzylodnikowego. Z obec-

ności tych piasków wzdłuż dolin, w których wody dzisiaj znacznie głębszem płyną korytem, wnosić można, że te wody rozlewały się dawniej jako potężne strumienie o wiele przestronniej aniżeli przy najwyższym stanie dzisiejszego swego poziomu. Pozostaje jednak niewytłómaczoną prawidłowa asymetrya w rozmieszczeniu piasków. Uważając te piaski za odsepiska dyluwialnych strumieni, ułożone po prawem zboczu dolin, odnieść je musimy do owego czasu, kiedy predysponowanemi dolinami już w pierwszym okresie zlodowacenia przesuwały się niemi śródlądowe lody północy w kierunku pdwd. i zapierały się o brzegi północne wału mościskiego i krakowieckiego.

Pod względem petrograficznym zgadzają się te piaski z tymi, jakie już rozpoznaliśmy na Nadbużu i na mapie grodecko-jaworowskiej. Obok drobniutkich okruchów skał starokrystalicznych piaski te rzadko zawierają większe bryły narzutowe, które znowu głównie rozmieszczone są na obszarach zajętych glinami albo tam, gdzie te piaski zwolna w gliny przechodzą.

Wielce znamiennemi dla tych piasków są duny, przez nie same wytworzone, a przebiegające w różnych kierunkach, wysokie do kilkunastu nieraz metrów, a często rozwiane w wydmy, pokryte borem sosnowym z właściwą piaskom roślinnością (do szczególnie znamiennych traw porastających kępami te piaski wydmowe należy: *Elymus arenarius* L.). Duny te równie charakterystycznie występują nad Wisznią w okolicy Tuligłów, Arłamowskiej Woli, Małnowa, jakoteż nad Szkłem w okolicy Porudeńka, Wulki Rosnowskiej, Przedborza, a dalej już bliżej Sanu w Zaleskiej Woli i Charytanach. Wyjątkowo po lewym brzegu Wiszni rozwinęły się duny pod Starzawą (Turyna 218 m.) i Krakowcem po lewym brzegu Szkła na pd. od stawu krakowieckiego. Odosobniony płat większy piasków na wyżynie mościskiej rozwinął się pomiędzy Bucowem a Lacką Wolą.

Utwór alluwialny. Pomijając glebę urodzajną: leśną, łąkową i rolną, wytworzoną z przeobrażenia głównie dyluwialnego podglebia, zatrzymamy się dłużej tylko nad napływami rzecznymi, biorącymi udział w budowie dna doliny Sanu, a po części także obu rzeczułek Wiszni i Szkła.

Po ustąpieniu pokrywy lodowej pierwszego okresu zlodowacenia, strumienie wód polodnikowych, rozlewające się szeroko w okresie międzylodnikowym, jakoteż w ciągu trwania drugiego okresu lodnikowego, zaznaczyły się silnem działaniem erozyjnem na całym tym obszarze. One to wielokrotnie przekładały pierwotnie złożone żwirowiska morenowe, gliny i piaski i ich to dziełem cała dzisiejsza rzeźba wierzchowiny dyluwialnej, odcinającej się od doliny Sanu, jako najstarsza terasa (I. terasa, dyluwialna), wytworzona w ciągu okresu międzylodnikowego. Jest to terasa

pierwsza, wyraźnie występująca po lewym brzegu doliny sanowej. Poniżej tej terasy dno doliny sanowej, jakoteż obu rzeczułek Wiszni i Szkła zajmują już tylko alluwia bądź starsze czyli staroalluwialne, zwane przez tutejszych mieszkańców: rędzinami lub łazami, bądź młodsze czyli młodoalluwialne, zwane łęgami, tworzące coraz niższe terasy: II. rędzinną i III. łęgową, rozwinięte obustronnie wzdłuż koryta sanowego, a w części także w dolinie Wiszni i Szkła przy dolnym ich biegu.

Rędziny (II. terasa, rędzinna). Staroalluwialne namuły przyrzeczne zajmują na tej mapie całą dolnę sanową tudzież część doliny wiszeńskiej aż po Laszki Gościńcowe i Twierdzę. Są to najstarsze napływy (osady) złożone z glin, torfów i piasków. Tworzą one terasę wzniesioną na 5—8 m. ponad dzisiejszym poziomem wody w Sanie i Wiszni, wolną od corocznych zalewów i pokrytą licznie rozrzuconemi i gęsto zabudowanemi wioskami aż po same brzegi Sanu i Wiszni. W licznych odkrywkach na podmytych brzegach tej terasy występują stale u samego spodu: *a)* piaski zielonawe lub białe z okruchami starokrystalicznych skał, a w górnej swej części z pniami storfiałymi, często zczerniałymi drzew naniesionych. Powyżej tych piasków występują *b)* torfy przemieszane piaskami bądź ilastymi ciemnopopielatymi bądź prawie czarnymi, przechodzącymi powyżej w sinawo-rdzawe *c)* gliny ilaste, prostopadle się oddzielające, przykryte u góry *d)* żółtą gliną rędzinną, zawierającą więcej piasku. Cała miąższość tych starszych napływów rzecznych wynosi 5—8 m. Naziom tej terasy jest bardzo równy aż po pierwszy próg terasy dyluwialnej. Gleba wytworzona z glin nadrzecznych rędzinnej terasy jest zwykle zbitą, czarnoziemną, w czasie posuchy tak twardą jak gruda podolska lub rumoszowa, ale też zarazem najurodzajniejszą na całym obszarze nadsanowym. Są to typowe „rędziny“ czyli „łazy“, wyróżniane ściśle przez tutejszych rolników od przyległej terasy dyluwialnej.

Wielce znamiennemi dla tych rędzin są liczne starorzeczne zakola, wyznaczające dawny bieg Sanu staroalluwialnego. Niekiedy owe starorzeczne koryta są dziś jeszcze wypełnione wodą, przemienione w jeziorka bez odpływu, jak n. p. w Medyce, Bolestraszycach, Torkach i t. d., lub przeistoczone w moczary, częściej jednak w łąki pasznistc.

Z rzeźby tej terasy wnosić można bezpośrednio na staroalluwialny brzeg Sanu, którego koryto przy końcu okresu dyluwialnego przewijało się łukiem mocno ku wd. wykręconym na Medykę, Buców, Stubno, Nienaszowice, Duńkowce i Łazy, gdy tymczasem dzisiejsze przesunęło się napowrót w przeciwnym kierunku na Bolestraszyce, Wyszatyce, Walawę, Dusowce, Sośnicę i Święte po krawędź podgórskiej terasy dyluwialnej.

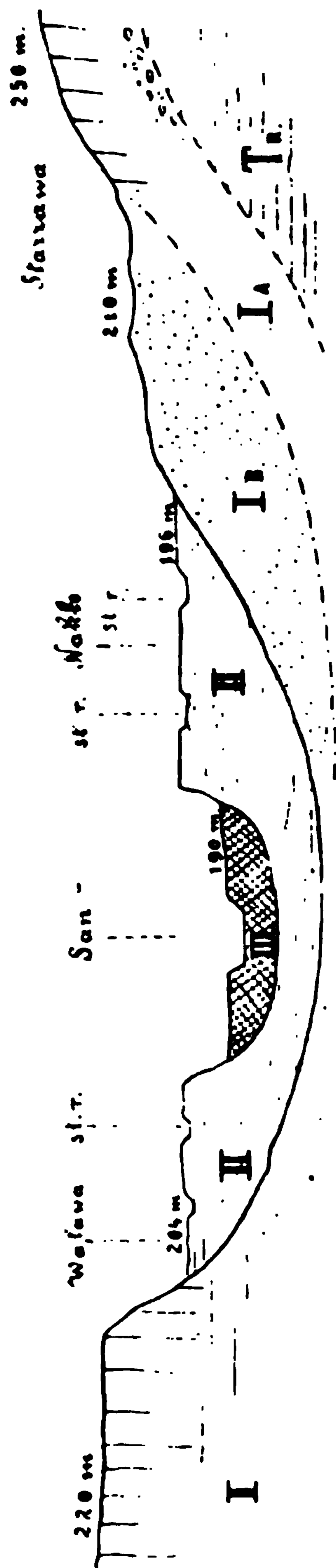
Łęgi (III. terasa łęgowa). Przy samem korycie Sanu naprzemian to z prawego to z lewego brzegu przewija się wązkim pasem najmłodsza terasa, przy normalnym stanie wody zaledwie na 1—3 m. wyżej położona, a utworzona z najmłodszych namułów i odsepów sanowych. Terasa ta, w przeciwieństwie do rędzinnej ulega corocznym zalewom tak wiosennym jak letnim. Zarastają ją gęsto wikliny, a bliżej brzegu rędzinnego olszyny. W granicach tej terasy San zmienia często swe dzisiejsze koryto, podrywając raz prawy to znowu lewy swój brzeg, stosownie do siły i kierunku głównego prądu. Mocno zakręconym zakolom odpowiadają po drugiej stronie silniej rozwinięte odsepy i znacznie szersze łęgi, przesuwające dalej brzegi terasy rędzinnej. I na tej terasie najmłodszej pozostawia San w zamkniętych odlewiskach (halawach) ślady dawniejszego swego koryta, ale o wiele młodszego od starorzecznych serpentyn rędzinnych.

W budowie doliny sanowej występują zatem trzy wyraźne, wiekiem różne terasy: 1) dyluwialna (międzylodnikowa), 2) staroalluwialna (rędzinna) i 3) młodoalluwialna (łęgowa).

Najstarsza terasa, dyluwialna, przypada na okres międzylodnikowy, kiedy po ustąpieniu pokrywy lodowej strumienie połodnikowe rozlewały się po całym obszarze, tworzyły zalewy bez stałych dopływów, przepłukiwały żwirowiska i gliny morenowe i układały je na dzisiejszych wyżynach dyluwialnych. Wówczas nie istniała jeszcze dolina Sanu, ani też walniejsze doliny, któremi obecnie płyną Wisznia i Szkło. Żwirowiska rzeczne, złożone z okruchów skał karpackich dosięgały jeszcze izohypsy 300 m. Jak daleko sięgają obecnie żwirowiska karpackie z wmieszanym północnym materyałem, tak daleko i szeroko przelewały się wówczas wody Sanu, nie mającego jeszcze ustalonego koryta. Dno ówczesnych wód płynących zaledwie do izohypsy 220—230 m. było pogłębione.

W drugiej połowie międzylodnikowego okresu, t. j. wówczas, kiedy zaczęły się układać piaski, wypłukane z glin wyżynowych, pogłębia się koryto wód, poczyna się tworzyć dolina Sanu, coraz bardziej się zwężająca. Dno ówczesnego Sanu i rzeczułek doń wpadających jeszcze się waży pomiędzy izohypsami 220—210 m. Ułożone wówczas piaski wolne od dalszych zalewów ulegają podobnie jak gliny czynnikom eoloicznym. Powstają wydmy i zwały piasków zwianych czyli duny, rozdzielone nierównomiernie wzdłuż prawego brzegu dyluwialnej doliny sanowej i również asymetrycznie wzdłuż Wiszni i Szkła po prawej ich stronie na stokach obu wałów dyluwialnych: krakowieckiego i jaworowskiego. Tym sposobem pierwsza terasa rozdziela się jeszcze na dwie niewyraźnie odgraniczone: *a)* starszą **glinową**,

odpowiadającą okresowi pustyniowemu i *b)* piaskową młodszą, odpowiadającą stepowemu okresowi międzylodnikowemu.



Przekrój doliny Sanu od Walawy do Starzawy.

III. Terasa łęgowa.
II. » rędzinna.
I. » dyluwialna.

I. B. Piaski dyluwialne.
I. A. Gliny dyluwialne.

Tr. Trzeciorzęd (Iły krakowieckie).
St. r. = Starorzecza rędzinne.

W miarę dalszego pogłębiania się Sanu, już poniżej izohypsy 210 m., wstępujemy w okres nowoczesny, czyli alluwialny. W miejsce piasków układają się namuły początkowo jeszcze piaskowate, następnie coraz bardziej ilaste, wypełniające dolinę sa-

nową do mniej więcej równego poziomu 210—195 m. na tej mapie. Starszym napływom rędzinnym, których miąższość waży się pomiędzy 5—8 m., towarzyszą w ich spągu złożyska torfu staroalluwialnego z zezernialymi pniami drzew przeważnie szpilkowych, a powyżej tych złożysk iły ciemnopopielate lub zielonawe, mocno przejęte limonitem. Brzeg tej terasy tworzy na zakolach Sanu strome ścianki około 5—6 m. wysokie, zrywające się skutkiem podmywania spągowych piasków równoległościennymi odłamami gliny rędzinnej.

Fauna mięczaków, występująca miejscami np. pod Michałówką w iłach rędzinnych, składa się z samych tylko form, podziśdzień jeszcze żyjących w odlewiskach sanowych. Nie spotkałem tu żadnego gatunku, znamiennego dla okresu dyluwialnego. Z najniższych jednakże warstw gliny rędzinnej, tam, gdzie ta glina przechodzi w piaski iłowe, pochodzą szczątki dyluwialnych ssawców: nosorożca, mamuta i jelenia olbrzymiego, wykryte tak w okolicy Radymna jak Jarosławia (Surochów).

Resztki te świadczyłyby o tem, że owa terasa rędzinna poczęła się wytwarzać przy końcu pleistocenu, czyli że zwierzęta znajdujące się w spągu tej terasy przetrwały cały okres międzylodnikowy, tudzież drugi okres zlodowacenia w północnej Europie, a sięgają jeszcze do starego alluwium, gdzie ostatecznie wymierają.

Najmłodsza, podziśdzień jeszcze ciągle tworząca się terasa łęgowa odznacza się corocznymi odsepami piasków i namułów ilastych, jakie San wraz ze swymi przytokami wywleka tak z głębi gór jak z dawniejszych osadów rędzinnych. Żwiry karpackie nowoczesne jeszcze na tej mapie towarzyszą odsepom sanowym. Ostatnie większe żwirowisko występuje pod Walawą, skąd też biorą materyał do szutrowania drogi w Torkach. Terasa ta szczególnie tam, gdzie brak wiążących ją wiklin i olszyn, ulega przy corocznych wylewach ciągłym zmianom. Są to otwarte piaszczyska i namuliska towarzyszące brzegom sanowym, powiększające się sztucznie przez zakładanie jazów w celu uregulowania koryta rzecznego.

II. Opis szczegółowy topogeologiczny.

A) Dorzecze Wiszni.

Sądowa Wisznia. Tuż poza ostatniemi chatami zachodniego końca Sądowej Wiszni pod Tuligłowami przełamuje się rzeczułka Wisznia przez wypiętrzone krakowieckie iły uwarstwowane i tworzy w tem miejscu przy mocno zwężonem korycie znaczniejszy szypot. Warstwy tych iłołupków zupełnie petrograficznie zgodnych

z tymi, jakie w samej Sądowej Wiszni na pd. od dworca kolejowego się odsłaniają, tworzą w korycie rzeczułki siodło, którego jedno skrzydło pochyla się ku pnwd., a drugie zapada ku pdzd. Bezpośrednio na tych iłołupkach ułożyła się glina piaskowata w spągu z łożyskiem limonitu, którego bryły zerwane z brzegu zalegają dno Wiszni, oraz z drobniutkim żwirem iłołupku krakowieckiego, widocznym na odsepiskach wraz wymulonymi i otoczonymi okruchami tegoczesnych mięczaków rzecznych.

Królin (Bukowiec). Blizko lewego brzegu Wiszni przewija się aż po Twierdzę, doliną tej rzeczułki, główna droga krajowa od Sądowej Wiszni ku Mościskom. Tuż od tej drogi z strony pd. wznosi się dość nagle naziom wierzchowiny dyluwialnej, której najwyższe punkty ważą się pomiędzy 280—300 m., a zatem o 70—90 m. wyżej ponad dnem doliny Wiszni (Tuligłowy 212 m.) są położone. Całą tę wierzchowinę zajmują tylko gliny piaskowate, zakrywające jej jądro, złożone z tych samych iłów, jakie opodal w korycie Wiszni się przebijają. Niepodobna bowiem, aby tu miąższość glin dyluwialnych równała się różnicy wysokości pomiędzy tą wyżyną a poziomem dna Wiszni. Doliny wrzynające się pod tę wierzchowinę pomiędzy Bukowcem a Słomianką są w samym swym początku mocno zabagnione, coby wskazywało właśnie na podłoże nieprzepuszczalne, jakiem tu mogą być tylko iły krakowieckie. Tak samo też żwirowisko starokrystaliczne po zdpn. brzegu lasu Bukowca (295 m.), występujące prawidłowo w spągu glin tutejszych, przemawia również za pobliżem jądra trzeciorzędnego. W tem żwirowisku jednakże nie znalazłem ani śladu materyału karpackiego. Nie mogę go więc uważać za „mieszane“ (*Mischschotter*), jak je na mapie i w tekscie zaznaczył Uhlig, który zarazem punkt ten podał za najdalszy kres wschodni zasiągu mieszanego żwiru.

Wojkowice, Zawadów, Lipniki. Całą wierzchowinę, poprzecinaną potokami Stojanieckim i Królińskim aż po Słomiankę i Laszki Gościńcowe zajmuje tylko glina mniej lub więcej piaskowata, pokryta bądź rolą uprawną, bądź z rzadka gajami, w których skład jako panujące drzewa wchodzą: dąb, grab, brzoza, rzadziej sosna i osika. W Lipnikach nad potokiem Siekanicą, w dość zwartej dolinie dyluwialnej o dnie torfiastem, przy kopaniu studni na 75 m. głębokiej trafiono na iły, według orzeczenia tubylców, twarde jak opoka. Zapewne jest to dalszy ciąg tych samych iłów, jakie widzieliśmy pod Sądową Wisznią. W szeroko rozwartej dolinie pomiędzy Dobosiewiczówką a Mościskami nigdzie nie dostrzegłem jakichkolwiek starszych odkrywek. Natomiast dość często zdarzają się tu złomki otoczonych skał starokrystalicznych wraz z krzemieniami, bez domieszki jednak karpackiego materyału.

Laszki Gościńcowe. Na brodzie przy drodze z Laszek Gościńcowych do Arłamowskiej Woli tuż u podnóża wierzchowiny, na której zabudowała się wieś po lewym brzegu Wiszni, odsłaniają się iły krakowieckie lekko ku pd. nachylone. Bezpośrednio na tych iłach ułożyły się piaski morenowe z licznymi narzutniakami starokrystalicznymi. I tu brak żwiru karpackiego. Ku Laszkom Gościńcowym występuje już sama tylko glina tak na wierzchowinie jak po obu stokach doliny, rozwierającej się od pd. ku Wiszni.

Niedaleko Mościsk przed Zawadą tasama rozpościera się glina, odsłonięta wyraźniej w cegielni przydrożnej. Górą jest ta glina piaskowata, żółtawa, nieuwarstwowana, ku spągowi zaś siwa, uwarstwowana, z wałeczkami limonitowymi, ale bez śladu jakichkolwiek mięczaków dyluwialnych.

Mościska leżą nad potokiem Sieczną, prawie wprost z pd. na pn. ku Wiszni dopływającym. Dolina tego potoku przecinająca w poprzek dyluwialny wał mościski ma zbocza asymetrycznie zbudowane i również aż do samego dna potoku glinami dyluwialnemi jest zajętą. W jednem tylko miejscu na wd. od miasteczka, przy głównej drodze wiodącej do Laszek Gościńcowych na Zawadzie, wybijają się na powierzchnię iły krakowieckie i tu na ich granicy z gliną dyluwialną istnieją źródliska. Zapewne i w dalszej, bliżej niezbadanej okolicy Mościsk, ku Rządkowicom i Krysowicom, znajdą się ślady tych samych iłów, chociaż w wądołach tej samej wierzchowiny dalej ku pdzd. pomiędzy Czyszkami a Mościskami nie dostrzegłem ich nigdzie.

Na pn. od Mościsk poza Rudkami, poniżej dworu pomiędzy 218—206 m. odsłaniają się przy drodze do Podgaci także u podnóża wału mościskiego podobnie jak w Laszkach G. iły krakowieckie, przykryte również żwirowiskiem starokrystalicznem, jednak znowu bez przymieszki karpackiej.

Trzciniec, Balice, Nowosiółki. Na zd. od Mościsk aż po Balice rozpościera się sama tylko glina. Mimo znaczniejszego wzniesienia wyżyny mościskiej, dosięgającego za Sośniną 295 m., nigdzie tu na dnie łagodnie wklęsłych wądołów nie przebijają się starsze od gliny utwory. Nie widać ich także w dolinie potoku Trzcinieckiego, równoległego do p. Siecznej mimo asymetrycznego wykształcenia zboczy. Najniższe miejsce zajmuje tu tylko tłusta glina sina z wałkami limonitowymi. Dopiero w Balicach naziom wierzchowiny staje się coraz nierówniejszym i tu spotykamy się z śladami odsłaniających się iłów krakowieckich, znanych miejscowym, jak wszędzie w całym tutejszym powiecie, pod nazwą „lepu".

Na granicy Balic i Nowosiółek, zabudowanych w zwartej dolinie w pobliżu najwyższego na tej wyżynie punktu 317 m.

(Dubnów), załamuje się naziom wierzchowiny w debry, po których stokach prawie wszędzie wzdłuż obu zboczy, z pod gliny wydobywają się iły krakowieckie aż do zachodniego końca Nowosiółek (Folwarki). Na tych iłach bezpośrednio z pod gliny wydobywają się żwiry mieszane, szczególnie na samej granicy wschodniej Nowosiółek przy drodze do Balic. Materyał karpacki występuje tutaj w postaci drobnego żwiru, złożonego przeważnie z iłołupków i piaskowców ilastych karpackich. Średnica poszczególnych otoczaków rzadko dochodzi 0·5 dm. Iły krakowieckie sięgają tu do izohypsy prawie 300 m.

Byków. Na wd. końcu wsi przy drodze, przewijającej się garbem ku Nowosiółkom, opodal cmentarza, odsłaniają się znowu bezpośrednio iły krakowieckie około izohypsy 250 m. Na nich leży mieszane żwirowisko, kilka dm. miąższe, przykryte gliną dyluwialną. W samej wsi przy kopaniu studzień dobyto się kilkakrotnie już w kilku metrach do iłów.

Siedliska zabudowały się w zwartej dolinie. wśród dyluwialnych zwałów gliny piaskowatej. Naziom okolicznej wierzchowiny wielce nierówny dosięga najwyższego wzniesienia przy punkcie 304 m. Na pnwd. stokach tej wierzchowiny tuż za Karczmarami, pod potężną pokrywą glin odsłaniają się piaski gliniaste, morenowe z mieszanym żwirem karpacko-północnym. Wzdłuż drogi wkrojonej wąwozem wytracza się to żwirowisko prawie aż ku rędzinom sanowym. Materyałem tych żwirów mieszanych są: granity, gnajsy, dalapiaskowce, łupki ilastopiaskowcowe karpackie i menility.

Na północnym stoku wierzchowiny pomiędzy Karczmarami a Długiemi Łozami powyżej prochowni i cegielni biją źródła z glin piaskowatych, prawdopodobnie ułożonych bezpośrednio na iłach krakowieckich.

Jakśmanice są podobnie jak sąsiednie Siedliska zabudowane w zwartym wądole, głęboko od sanowej doliny w wierzchowinę wciętym. Naziom też tej wierzchowiny jest tu wielce nierówny, szczególnie od pdzd. strony Jaksmanic. Ostro zarysowane garby spadają tu nagle ku rędzinom sanowym. Stoki tych garbów są przeważnie rumoszowe z żwirem mieszanym, przykryte cienką tylko pokrywą glin, z pod których przebijają się iły z szarożółtawym lub popielatawym wapieniem ilastym, naprzemianległym z cienkiemi warstewkami gipsu. Na szczególniejszą uwagę zasługują garby na polu gosp. Lewkuta, gdzie obok reduty dawniej łamano wapień gipsowy, na co wskazują liczne kamieniołomy wzdłuż tych stoków, obecnie zarzucone. Wapień ten, na powietrzu łatwo kruszejący, wcale się nie przydaje jako materyał budowlany. Samą górą ułożyła się na tych garbach glina, z pod której wytracza się żwirowisko mieszane, leżące tu przy izohypsie 260 m., a zatem

o 50 m. przeszło wyżej niż przypierająca do podnóża tych garbów rędzinna terasa sanowa (203 m.).

Dr. Uhlig, zwiedzający te same okolice, pominął Jaksmanice; nie dostrzegł więc ani gipsów ani iłów, chociaż się domyśla, że miazga wierzchowiny mościskiej pomiędzy Balicami a Jaksmanicami z mioceńskich iłów gipsowych składać się musi: *Auf dem Gebiete der Karte Mościska habe ich den Gypstegel nirgends angetroffen, doch soll der Gyps bei Jaksmanice in der nächsten Nähe vom südwestlichen Ende des Kartenblattes vorhanden sein und auch ausgebeutet werden. Es ist danach wahrscheinlich, das mindestens die Hügelgruppe zwischen Balice, Nowosiółki, Byków und Jaksmanice in ihrem Kerne aus miocänem Gypstegel besteht (Jhb. d. k. k. geol. R. A. Wien. 1884.* str. 224.)

Medyka leży przeważnie na terasie rędzinnej pomiędzy staroalluwialnem odlewiskiem Sanu a samem podnóżem dyluwialnej wierzchowiny mościskiej. Od wd. i pd. wierzchowina ta wznosi się na 250 — 270 m., tak że różnica wysokości pomiędzy terasą rędzinną (Chałupki Medyckie, 199 m.) a tą wierzchowiną, waży się, podobnie jak w Jaksmanicach, pomiędzy 50—70 m. Przy samej Medyce jeszcze we wsi, opodal dworca kolejowego (na zd.) odsłaniają się w deberce poza karczmą ciemnopopielate iły krakowieckie („*Lehm*“ Uhliga), tudzież dalej ku pd. jak np. w rowach świeżo wykopanych przy drodze do Bykowa i Szechynia. Bezpośrednio na tych iłach leżą w spągu gliny morenowej liczne narzutniaki, pomiędzy nimi nawet większe do kilku dm. średnicy mające, używane w Szechyniu do podmurówki. W przekopie kolejowym o niespełna 1 km. za dworcem ku wd., w pobliżu punktu 221 m. odsłaniają się również te same iły, pokryte żwirowiskiem starokrystalicznem i karpackiem (mieszanem). Wspomina o tem także Dr. Uhlig: *Sehr schön sieht man die Auflagerung dieses Schotters auf dem erwähnten Lehm im Eisenbahneinschnitt östlich von Medyka. Da nun der echte Löss* (glina dyluwialna) *allenthalben über dem Glacialschotter liegt, muss man wohl annehmen, dass trotz des scheinbaren Ueberganges von Lehm* (iły krakowieckie) *in Löss ein Altersunterschied zwischen beiden besteht. Leider musste die Frage der Beziehungen zwischen Löss und Lehm bei Mościska ungelöst bleiben* (l. c. str. 224.). Z ustępu tego widoczna, że Uhlig domyślał się już wówczas, iż różnica co do wieku istnieje pomiędzy iłami medyckimi a żwirowiskiem i gliną, jednakże w braku czasu nie mógł większej uwagi poświęcić tym iłom i zbadać dokładnie ich stosunku do nadległej gliny dyluwialnej. Nadto na sąsiedniej mapie samborskiej również nie odróżnił iłów tych Dr. Lenz, lecz połączył je z glinami dyluwialnemi. Usprawiedliwiając się z tego mówi dalej Uhlig: *Dr. Lenz, welcher das Kartenblatt Sambor geologisch colorirt hat, hat Löss und Lehm ununterschieden gelassen, und so musste denn auch der südlichste Streifen des Blattes Mościska,*

die Gegend zwischen diesem Städtchen und Jaksmanice, als Löss ausgeschieden werden, obwohl daselbst nicht allenthalben echter Löss auftritt (l. c. str. 225.). Obecnie nie ulega już najmniejszej wątpliwości, że wiek tych iłów jest trzeciorzędny i że sięgają one znacznie dalej tak ku północnej jak wschodniej części niżu sanowego [1]. Te same iły pojawiają się dalej poza Medyką ku wd. powyżej Kustowięt, pod lasem Obszar, przy izohypsie 231 m. i zawsze stowarzyszone z tem samem żwirowiskiem mieszanem. Tworzą one zapewne także rdzeń leśnej wierzchowiny ciągnącej się wzdłuż bitego gościńca aż do Lackiej Woli. Ku wd. bowiem od punktu 270 m. (przy folwarku), występują w ornej ziemi znowu licznie rozrzucone, starokrystaliczne żwiry, wskazujące na obecność ukrytych iłów pod stosunkowo cienką pokrywą dyluwialną. Brak tu jednakże jakichkolwiekbądź naturalnych bądź sztucznych odkrywek.

Buców. Wzdłuż drogi od rampy kol. w Szechyniu aż do folwarku Kopań występują same tylko jałowe glinki piaskowate, które dalej ciągną się, zwolna przechodząc w terasę rędzinną aż do Bucowa, leżącego również jak Medyka na samym brzegu terasy dyluwialnej. Podnóżem tej terasy przewija się Bucowski potok, wykręcający się wprost na pn. na rędzinne pustacie „Starą Wsią“ zwane. W staroalluwialnym okresie przewijał się od Medyki po Buców tędy San, czego dowodem starorzecza bądź jeszcze zalane wodą, bądź moczarowate jako pozostałości dawnego koryta rzecznego.

Od Bucowa w kierunku przeważnie wd. ciągnie się pasemko nizkich wzgórzy, o stosunkowo wązkim grzbiecie, bliżej Bucowa opolne (aż do punktu 241) a dalej lesiste, przerwane doliną przy punkcie 223 m., przewijające się dalej na Buczki (249 m.) pomiędzy Czerniawą a Hodyniem aż do doliny Wiszni. Już przy samym Bucowie na stokach tego pasemka pod cienką pokrywą morenowej gliny występują iły trzeciorzędne (krakowieckie), wypiętrzone do równowyżnej 240 m. Bezpośrednio na tych iłach, jak widoczna nietylko w rowach przydrożnych, lecz także na samej drodze wiodącej do Lackiej Woli, spotykamy się z takiem samem żwirowiskiem mieszanem jak w okolicy Medyki. Obok starokrystalicznych skał, jakiemi są granity, różowe dalakwarcyty, amfibolity i t. d. znajdują się często łupki menilitowe i płaskie otoczaki ilastych piaskowców karpackich obok krzemieni zawleczonych z północno polskiej kredy. Stoki te mają charakter czarnoziemnych rumoszów nadbużnych z tą różnicą, że tu iły tę samę odgrywają rolę, jak tam opoka kredowa.

---

[1]) M. Ł. Iły Krakowieckie, Kosmos. T. XXII. Lwów, str. 571.—578.

Starzawa. Droga od Bucowa do Starzawy wiedzie naprzód piaskami, obniżającymi się ku rędzinnej terasie sanowej, dalej glinką piaskowatą, a pod samą Starzawą znowu piaskami (224 m.) zwianymi w duny (np. pod cmentarzem). W samej Starzawie (214 m.) zabudowanej po lewym stoku doliny wiszeńskiej znowu występuje glina z narzutniakami starokrystalicznymi. Na pnzd. końcu wsi rozpościerają się piaski na Turzynie (218 m.) z charakterystycznemi dunami i wydmami, na kórych również często spotykają się większe, bo kilkudecymetrowe narzutniaki starokrystaliczne, a w piaskowym żwirze grubszym mnóstwo okruchów ortoklazowych. W jednem miejcu tuż na zd. końcu wsi znajduje się dużo wśród szczerego piasku rurkowatych wałków wapiennych. Podobne wałki wapienne również wśród wydm spotykałem jeszcze na Nadbużu pod Glinianami.

Czerniawa. Od Starzawy prowadzi droga samem podnóżem wierzchowiny dyluwialnej a brzegiem rędzinnej terasy wiszeńskiej, aż do samej Czerniawy, zabudowanej na stokach gliniastych tejże wierzchowiny. W tem też miejscu (202 m.) rzeczułka Wisznia kolanem najbliżej ku wsi się wykręca i tu na stromo zerwanym jej brzegu następujący odsłania się przekrój:

Samą górą leżą do 0·5 miąższe *a)* piaski uwarstwowane alluwialne, mocno limonitem przejęte; bezpośrednio pod nimi przewija się ławica również około 0·5 m. miąższa *b)* torfu staroalluwialnego, w części ziemistego, w części czystego. Ławica ta oddziela się w bryły równoległościanowe, staczające się ku korytu rzeki. Pas ten torfów czarniawy widnieje również na dalszych zakrętach Wiszni. Poniżej ułożyły się *c)* piaski zielonawoszare z kłączami i korzeniami storfiałymi roślin moczarowych. W samym zaś spągu tych piasków wytracza się już tylko starokrystaliczne *d)* żwirowisko bez domieszki karpackiego materyału, leżące bezpośrednio na krakowieckich iłach popielatawych, wychylonych z poziomego położenia podobnie jak pod Laszkami Gościńcowemi.

Poza Czerniawą od wd. i pd. strony rozwiera się szeroko dolina pod Buczkami (249 m.) o dnie piaszczystem. Piaski poczynają się już w samej wsi tuż za cerkwią. Opodal punktu 223 m. w przerwie pasemka wzgórzy bucowskich odsłaniają się znowu iły krakowieckie, wysoko położone (wypiętrzone), używane do zarzuconej tu obecnie cegielni. Iły są tu wielokrotnie pofałdowane, barwę mają żółtawopopielatą, a pokryte są żwirowiskiem mieszanem, które dalej ku wd. na południowym stoku Buczek w kilku odkrywkach było dawniej pod kolej eksploatowane. Iły te zawierają również jak gdzieindziej dużo łuszczek miki. Samą wierzchowinę tych wzgórzy zajmują gliny piaskowate, z pod których bliżej Zagrody (pod Hodyniem) tuż przy drodze wydobywają znowu żwiry, ale już tylko starokrystaliczne.

Wierzchowinę Bucowskiego pasemka aż po drogę wiodącą z Czerniawy do Lackiej Woli porasta las liściasty z przeważającą dębiną i lipiną. Bór sosnowy występuje dopiero w zagłębiu pomiędzy Józefówką a Lacką Wolą na piaszczyskach, któremi przewija się tor kolejowy.

W Hodyniu (235 m.) przy ujściu Riczki z Sieczną do Wiszni występują potężne zwały gliny nawianej, obok cerkwi zerwanej w ścianki pionowe. Skamielin w tej glinie żadnych nie znalazłem.

Od Sądowej Wiszni do Kalnikowa. Od prawego brzegu Wiszni południowe spłaziny wału krakowieckiego zajmują same prawie piaski. Tor kolejowy od samej Sądowej Wiszni przewija się opodal koryta Wiszni aż w pobliże Hodynia (Zadworze) tylko piaskami, rozwianymi w wydmy lub znamienne duny, jak na Zarzeczu, w Chorośnicy, Arłamowskiej Woli, Sokolu aż po Małnów i Kalników. Potoki: Nowy, Czarny, Mielnicki i Małnowski, poczynające się na wierzchowinie gliniastej wału krakowieckiego przewijają się w swym średnim i dolnym biegu piaskami przeważnie zalesionymi. Osady śródleśne są tu zwykle porozrywane na pojedyncze zagrody i rozrzucone po piaskach (Fedziuryn, Tratyły, Czerniuchy, Lewordaki, Szczotki i t. d.). Jest to typ niżowych piasków nadających całemu temu obszarowi wyraz okolic zapadłych, naprzemian moczarowatych, to znowu pustyni, poprzerywanej grzędami zwałów piaskowych czyli dun, przebiegających w różnym kierunku, a porosłych sośniną z kępkami znamiennej trawy wydmowej *Elymus arenarius*. W wądołach nad potokami lub przy źródłowiskach z pod rdzawych piasków przeglądają sine glinki moczarowe, tworzące podglebie łąk kwaśnych. Głębszych wkrojów, wciętych w tutejsze piaski nigdzie nie widać, to też i pod względem geologicznym okolice te cierpią na nużącą jednostajność. Brak tu także wszelkich żwirów, z wyjątkiem kilku drobniejszych otoczaków starokrystalicznych, spotkanych wśród dun pomiędzy Chorośnicą a Arłamowską Wolą.

Ku dolinie wiszeńskiej urywają się te piaski nagle. dO ujścia Czarnego potoku poniżej Arłamowskiej Woli poczynają się już typowe rędziny, zajmujące dno dolnej Wiszni, której brzegi staroalluwialne pod Podgacią tę samą mają budowę, jak dalej pod Czerniawą. Samą górą do 0·5 m. przeszło ułożyły się *a)* piaski żółtawoszare, glinkowate. Pod nimi bezpośrednio również do 0·5 m. grubości ułożyła się *b)* sinordzawa glina, w której blizko brodu naprzeciw Rudnik znajdowałem okruchy czerepów neolitycznych wraz z ułamkami kości i grudkami węgla. Poniżej tej warstwy, równoczesnej staroalluwialnej kulturze, idą już wgłąb same tylko *c)* białawe piaski uwarstwowane aż do dna rzeki, miąższe do 1·2 m. Od neolitu pogłębiło się tutaj koryto Wiszni o niespełna 2 m.

Od Woli Małnowskiej po Kalników i Hruszowice przeważają już gliny piaskowate, które przecina głęboko w grzbiet wału krakowieckiego wcięty potok Kalnikowski. Potężnie rozwinięte duny i wydmy szczerych piasków rozciągają się pomiędzy Myleszką a Małnowem. Starokrystaliczne żwiry i głazy narzutowe bez domieszki karpackiej, spotykają się tak pod Łukową (250 m.) jak na Zapustach i pod samym Kalnikowem. Żwirów mieszanych. zaznaczonych przez Uhliga w tej okolicy (pod Wolą Gnojnicką) nie znalazłem wcale.

B) **Dorzecze Szkła.**

Porudno-Krakowiec. Szeroki wał dyluwialny krakowiecki obniża się ku dolinie Szkła prawie nagle. Północne stoki tej doliny od Siedlisk i Porudna zajmuje tylko glina piaskowata. Najwyższe punkty wierzchowiny krakowieckiej zbliżone są również do północnych stoków, jak to z mapy widoczna (Łysa góra 272 m. Bonów 282, Lubinie 255, Wola Gnojnicka 251, Jaźwinowska 254 m.). Bliżej działu wodnego pomiędzy Wisznią a Szkłem wierzchowina ta jest wielokrotnie pozałamywana w stosunkowo głębokie debry i wądoły, któremi, z wyjątkiem Szczanu, potoki o krótkim biegu (np. Bonowski, Łęg, Gnojnicki) do Szczanu i rzeczułki Szkła zmierzają.

Większe płaty piasków po lewym brzegu Szkła rozpościerają się tylko między Porudeńkiem a Porudnem, w którem od razu potężne zwały gliny ostro się od nich odcinają, a zarazem prawie o 30 m. wyżej od piasków tych są położone (232—264 m.). Dalej od Porudna aż po Morawicę od lewego brzegu Szczanu sama tylko glina stromym progiem odcina się od szeroko rozwartej doliny Szkła i Szczanu (Błoto 216 m.), przy samej krawędzi wału krakowieckiego jeszcze o 15—20 m. wyżej ponad dnem tej doliny położona. Drugi płat mniejszy piasków rozściela się pod samym Krakowcem na pd. i zd. od stawu aż ku Budzynowi ze znamiennemi jak gdzieindziej dunami. I tu gnojnicka wierzchowina gliniasta dość ostro od piaszczysk się odgranicza.

Na tym gliniastym pasie sosna podrzędną odrywa rolę, a natomiast lasy liściaste, w których skład wchodzą: dąb, brzoza, grab i leszczyna, stanowczą mają przewagę. W przeciwieństwie do piasków na południowych spłazinach tego wału występują tutaj urodzajne gliny a cały ten obszar więcej jest opolny i dość gęsto zabudowany ludnemi osadami. Nigdzie tu nie dostrzegłem z pod glin przebijających się iłów trzeciorzędnych, przysłoniętych zapewne grubą ich powałą; bezwzględnej jednak miąższości tych glin z samych różnic hypsometrycznych, w braku głębszych odkrywek

lub wierceń, na razie oznaczyć nie podobna. Na tej podstawie miąższość ta wynosiłaby np. w okolicy Bonowa do 60 m., w każdym razie cyfra za wysoka. Żwirowiska starokrystaliczne wystepują dopiero w okolicy Chotyńca, ale bez domieszki karpackiej.

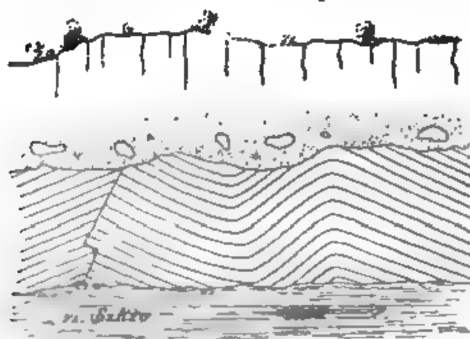
Krakowiec - Charytany. Poza Gnojnicami ku Chotyńcowi i Młynom dyluwialna wyżyna krakowiecka znacznie się rozszerza, ale zarazem obniża ku piaskom, zajmującym odtąd całe prawie międzyrzecze pomiędzy Szkłem a Wisznią. Od Budynia ku Młynom są to gliniaste piaski rędzinne, które jeszcze dalej ku Chałupkom i Charytanom się rozszerzają i w dyluwialne piaski niżowe zwolna przechodzą. Pomiędzy Charytanami a Zaleską Wolą wśród piasków dyluwialnych występują rozległe pustacie torfowe bez odpływu, otoczone od wd. wybitną duną, która od Szpotów rozciąga się naprzód w kierunku pnzd. i w tym kierunku aż do Orlinka pod Duńkowicami Wielkiemi sięga. Drugim, mniejszym łukiem równoległym do poprzedniego ułożyły się zwały piasków od Zofiówki (Charytany) ku Piaskom (280 m.). Ponad przyległym obszarem moczarowym (192—194) duny te są od kilku do kilkunastu metrów wzniesione. Piaski te, należące do młodej terasy dyluwialnej, sięgają aż po Nienowice, Duńkowice i Łazy, ale nie docierają aż do samych brzegów Wiszni, przewijającej się już rędzinami sanowemi. Pas tych piasków pomiędzy Nienowicami a Łazami tworzy rodzaj wału, odgraniczającego zapadłe torfowiska nienowickie, prawie o 2 m. niżej położone, od rędzin sanowych. Starokrystaliczne narzutniaki występują dopiero na pdwd. końcu Zaleskiej Woli na wzgórkach piaskowatych pomiędzy tą osadą a Dąbrową (228), sporadycznie zaś około Łapajówki i bliżej Chotyńca. Między Łapajówką a Chotyńcem na uwagę zasługują jeziorka bez odpływu, położone wśród piasków z opasującą je roślinnością pustaci torfowych.

Czernilawa - Krakowiec. Do prawego dorzecza rzeczułki Szkła należy na tej mapie cały pnwd. kąt jej po Czernilawę, Świdnicę i Kobylnicę Wołoską. Obszar ten jest częścią jaworowskiego wału dyluwialnego. Widzimy na tym wale to samo asymetryczne rozmieszczenie glin i dyluwialnych piasków, jak na poprzedzających wyżynach międzyrzecznych. Od samego Jaworowa południową spłaziną tego wału rozlega się potężny pas piasków aż do Krakowca. Piaski te ze znamiennemi dunami i wydmami, pokryte przeważnie borem sosnowym, docierają prawie aż do samej rzeczułki Szkła (Nakoneczne, Wulka Rosnowska, Przedborze, Ruda Krakowiecka). Dochodzą one tutaj do izohypsy 250 m., a zatem ponad dnem doliny szkielskiej o 20--30 m. wyżej są położone. Samym zaś skrawkiem północnym mapy do kilku km. szerokim wznosi się wierzchowina gliniasto - piaskowata od 250—280 m. Najwyższy punkt Hlinia (284 m.) znajduje się blizko wd. brzegu mapy na

pd. od Czernilawy. Środkiem tego pasu glin przewija się głęboko wciętem korytem potok Retyczyn, uchodzący poza Rudą Kochanowską do Szkła, do którego opodal równie znaczny potok Świdnicki przy punkcie 209 m. wpada.

Po dłuższej przerwie odsłaniają się pod Krakowcem znowu te same iły trzeciorzędne, jakie przebiły się na wierzchowinę jaworowską na pn. od Jaworowa (mapa Jaworów) i tworzą zapewne jądro czernilawskiej wyżyny. Występują one tutaj w Rudzie Kochanowskiej tuż przy moście w korycie potoku Retyczyn, wychylone nieznacznie z poziomego położenia. Na tych iłach leżą tu bezpośrednio piaski przejęte limonitem z odłamami drzewa zwęglonego, żużlami i czerepami polewanych naczyń. Powyżej ułożyła się glina moczarowa, mocno piaskowata. Obecność węgla i żużli świadczy o istniejącej tu dawnej hucie żelaza, wytapianego z limonitu, zapewne w najbliższem sąsiedztwie wydobywanego.

Krakowiec. Dolinę Szkła, szeroką pod Krakowcem prawie na 3 km, zajmuje staw o powierzchni blizko 4 km.², w większej swej części zarosły trzciną i rogożą, o dnie piaszczystem, bliżej tylko grobli o zupełnie czystem zwierciedle. Staw ten tworzy rzeczułka Szkło wraz z potokiem Szczanem. Na pnzd. brzegu tego stawu bliżej Rudy Krakowieckiej w miejscu, gdzie gościniec jaworowski zakręca się na groblę, poniżej śluzy w głębokości do 10 m. prawie odsłaniają się iły trzeciorzędne tak wyraziście, jak w żadnym innym punkcie mapy mościskiej (ob. przekrój). „Warstwy iłu łupkowego są tu po obu brzegach do kilkunastu metrów wysokich, aż do samego dna rzeki wyraźnie odsłonięte, w siodła skośne pofałdowane i w uskoki poprzerywane. Z powodu silnego zaburzenia tektonicznego upad tych warstw jest rozmaity, miejscami nawet stromy; bieg ich zaś przeważnie jest pdzd.-pnwd., jakto bliżej mostu i w samem dnie rzeki widoczna. Od iłów w okolicy Janowa i Sądowej Wiszni ił ten różni się większą zawartością piasku i liczniej rozsianemi łuszczkami miki i również w cienkie łupie się warstewki; barwę ma popielatawo-zielonkowatą. Górą ponad tymi iłami ułożyła się również piaskowata glina morenowa z licznymi głazami narzutowymi[4]. (Iły krakowieckie. Kosmos



Brzeg Szkła pod śluzą w Krakowcu.

str. 575.). Skamielin w tych iłach nie znalazłem żadnych. Niezgodne ułożenie dyluwialnych piasków na tych iłach świadczy, że zostały one wypiętrzone jeszcze w przeddyluwialnym okresie, równocześnie z podkarpackimi iłami solnymi. Poniżej śluzy widać je jeszcze o kilkadziesiąt metrów prawie aż do mostu drogi krajowej. Raz jeszcze przebijają się te iły pod Budyniem, ale dość niewyraźnie przy moście nad Szkłem (207 m.), tuż przy poziomie wody.

C) Dolina Sanu.

Z mapy przemyskiej przewija się od Hureczka krętym biegiem San, z początku w kierunku wd. aż do Chałupek Medyckich, stąd zaś w pn. ku Michałówce i Zagrodom pod Radymnem. Aż po Medykę koryto Sanu w potężne wykręca się zakola, które raz ku dyluwialnej terasie wyszatyckiej, to znowu ku medyckiej się zbliżają, pozostawiając starorzeczne odlewiska jak między Hureczkiem a Hurkiem, pod Bolestraszycami, Torkami i w samej Medyce. Dawniejsze staroalluwialne koryta w znaczniejszej jeszcze odległości znajdują się od dzisiejszego Sanu. Ślady ich są widoczne w rzeźbie naziomu całego dna rędzinnego doliny sanowej po Pozdziacz, Nakło, Stubno, Nienowice i Duńkowice. Dziś są to to tylko długie wądoły na kilka metrów (2—4) głębokie, wyznaczające dokładnie bieg dawniejszego Sanu, rzeźbiącego już po ułożeniu się najmłodszych piasków dyluwialnych dzisiejszą dolinę.

Dno tej doliny, która zaczęła się tworzyć co najwcześniej dopiero przy końcu okresu międzylodnikowego, zajmują tylko namuły rzeczne ułożone w postaci piasków i glin rędzinnnych staroalluwialnych. Charakter petrograficzny tych namułów całej tej doliny jest tak znamienny i zarazem jednostajny, że już zbadanie jednego przekroju na obnażonych brzegach sanowych dostateczne rzuca światło na ich powstanie. Już sam wierzchni pokład glinki, wytworzonej z ilastego namułu, tężejącego w czasie posuchy w zbitą, twardą, rumoszowatą grudę, często czarnoziemną, wyróżnia się od sąsiednich, wyżynowych glin dyluwialnych. Dzięki zmieszaniu cząstek ilastych w właściwym stosunku z pewną ilością drobniutkiego piasku, gleba rędzinna jest tak urodzajna jak nigdzie indziej na tej mapie. Jest to nadsanowy pas r ę d z i n n e j czyli ł a z o w e j gleby. Pas ten zwykle ostro odgranicza się od terasy dyluwialnej. Narzutowych głazów lub żwirowisk starokrystalicznych nigdzie tu na całym tym pasie nie dostrzegłem. W czasie wylewów wiosennych i przy największych powodziach bardzo rzadko wody sanowe przelewają się obecnie poza krawędź terasy rędzinnej, przeciętnie około 5—6 m. ponad najniższym stanem wody wzniesionej. Osady zabudowane na tej terasie, tuż ponad Sanem pośrednio tylko cierpią od większych powodzi, podmula-

jących brzegi rędzinne, któremu to niebezpieczeństwu zaradzić się usiłuje regulowaniem głównego prądu rzecznego zapomocą jazów lub przekopów. O tych rędzinnych jako staroalluwialnych utworach mówi także Dr. Uhlig: *den Sanfluss begleiten breite Streifen von Alluvien, die an vielen Stellen deutlich in zwei Terrassen gegliedert sind, wovon die höhere den jetzigen durchschnittlichen Flussspiegel um 4—5 m. überragt und den Ueberschwemmungen nicht mehr ausgegesetzt ist (Vh. d. k. k. Geol. R. A. Wien 1882.* str. 204.).

Tuż nad Sanem przewija się druga, stosunkowo bardzo wązka terasa, dochodząca rzadko jednokilometrowej szerokości, a wytworzona przez najmłodsze osady rzeczne. Jest to pas łęgowy, wzniesiony ponad zwykłym poziomem rzeki na 1—2 m., zwolna obniżający się ku korytu rzeki, zarosły zwykle wikliną lub olszyną. Terasa ta ulega często wylewom sanowym, sięgającym aż do progu rędzinnego o 3—4 m. wyżej ponad nią wzniesionego i bywa nieraz zabagniona dawniejszemi odlewiskami Sanu. Przy samem korycie rzeki przechodzi ta terasa zwolna w najnowsze żwirowiska (po Walawę), odsepiska lub odmiały przyrzeczne, wytwarzające się po stronie prądu zwolnionego, gdy po przeciwnym brzegu brak nietylko tych najmłodszych odmiałów, lecz nadto i terasy łęgowej, a rzeka wtedy bezpośrednio podmula rędziny (asymetrya brzegów).

Na tych podmulonych brzegach, stromo zerwanych ku korytu rzeki, najlepiej odsłania się terasa rędzinna prawie w całej swej miąższości. Bliżej w tym celu zbadałem brzegi pomiędzy Walawą a Baryczem na zakręcie Sanu poniżej Chałupek Dusowskich. Przekrój tego do 6 m. wysokiego brzegu przedstawia się w sposób następujący: Samą górą ułożyła się *a)* żółta glina rędzinna, prostopadle łupna, przechodząca ku powierzchni w glebę czarnoziemną, miąższa do 1·5 m. Poniżej rozwinęła się warstwa *b)* gliny u góry ciemnopopielatej, mocno ilastej, również prostopadle łupnej z korzonkami roślin moczarowych, powleczonymi limonitem; nadto w szczelinach jest ta glina także rdzawo powleczona. Poniżej przechodzi ta glina w żółtawą ku spągowi znowu ciemniejszą z limonitowymi wałkami i nalotem wiwianitu, a w samym spągu zawiera napół zwęglone złomy pni, korzeni drzew tak szpilkowych, jak liściastych. Średnie to ogniwo (glina torfowa) jest panującem we wszystkich przekrojach tutejszych rędzin. W samym spodzie występują *c)* piaski zielonawosine, nieco ilaste z rozrzuconymi korzonkami storfiałych roślin wodnych. Jest to najstarsza warstwa rędzinna, zawierająca gdzie indziej szczątki ssawców dyluwialnych. Warstwa ta przy pogłębiającem się korycie Sanu ulega najłatwiej wypłukaniu, skutkiem czego górnoległe warstwy glin rędzinnych w równoległościanowe bryły się obrywają i do koryta rzecznego staczają.

Równie ważnym jest przekop pomiędzy Wisznią a Sanem od Nienowic do Michałówki. Przekop ten (przy moście) głęboki na 6—8 m. przebił cały pokład glin rędzinnych, aż do podścielających je piasków. Samą górą ułożyły się rędzinne piaski glinkowate, przechodzące w ilastą glinę rędzinną, popielatawą, prostopadle łupną, z korzonkami storfiałych roślin moczarowych i okruchami węgla drzewnego, pochodzącego zapewne z jakiegoś dawniejszego spaleniska (neolitycznego). Środkiem tych glin przewija się warstewka około jednego dm. grubości, przepełniona skorupkami zgniecionemi mięczaków bagiennych, przeważnie ślimaków, jakie niegdyś żyły w odlewiskach sanowych w ciągu tworzenia się terasy rędzinnej. Poczet tych mięczaków jest następujący:

Limnaea stagnalis L.	*Valvata piscinalis* Müll.
Planorbis corneus S.	— *cristata* Müll.
— *rotundatus* Poir.	*Ancylus lacustris* L.
— *albus* Müll.	*Bythinia tentaculata* L.
— *crista* L. *v. cristatus* Drap.	*Sphaerium corneum* L.
— *nitidus* Müll.	*Pisidium aff. pallidum* Jeffr.

W szczupłej tej faunie rędzinnej nie ma ani jednego przedstawiciela właściwego glinom dyluwialnym (międzylodnikowym). Są to te same gatunki, jakie dziś jeszcze żyją w sanowych odlewiskach tak na łęgach, jak w starorzeczach. Pod gliną rędzinną ułożył się tu znowu taki sam piasek zielonawy lub sinawordzawy, jak wzdłuż brzegów sanowych pod tą samą gliną.

Na linii pomiędzy Zagrodami, przysiołkiem Radymna a Duńkowicami Wielkiemi, dolina Sanu znowu się zwęża (na 5—6 km), podobnie jak pomiędzy Medyką a Bolestraszycami. Samym jej rąbkiem wschodnim przewija się Wisznia tuż pod dyluwialną terasą piaskową, przechodzącą w rędzinną. W Wysocku występują nad Wisznią te same terasy jak nad Sanem: rędzinna, tworząca tu próg do 2·5 m. wysoki, w którym ta sama wierzchnia glina występuje n.ı 1 m. prawie miąższa, przechodząca w popielatą do 1·5 m. grubą. Poniżej, aż do przewozu, naprzeciw dworu, rozlega się terasa łęgowa, ulegająca corocznym zalewom Wiszni.

Lubaczów (sł. IX. p. 4.).

I. Ogólny przegląd topogeologiczny.

Rzeźba i nawodnienie.

W rzeźbie tej mapy te same jak na mościskiej uwydatniły się rysy. Mimo bowiem wyraźnego charakteru niżowego spotykamy się tu z temi samemi nierównościami naziomu, które jednak nie zawsze możemy rozdzielić, jak na mapie mościskiej, na równoległe pasy czyli wały wyżynowe. Wyraziście występują te wały tylko po lewym brzegu Żawadówki (wał hruszowski jako dalszy ciąg jaworowskiego) i Sołotwy (Lubaczówki), a nawet z tą samą asymetryą w rozmieszczeniu glin i piasków dyluwialnych. Po lewym brzegu Sołotwy i Lubaczówki rozpościera się potężny płat wyżynowy, zajmujący prawie jednę czwartą część powierzchni całej mapy, a sięga aż po Cieszanów, Stare Sioło, Dzików i Cewków. Jest to wyżyna oleszycka.

W południowym pasie mapy występują porozrywane płaty wyżyn pomiędzy Lubaczówką, Żawadówką a Szkłem, dochodzące najwyższego wzniesienia w wierzchowinie pomiędzy Wielkiemi Oczami a Drohomyślem i Smerekówką. Doliny tak Lubaczówki jak jej dopływów, stosunkowo są wązkie. Gdzieniegdzie tylko rozszerzają się, a wtedy dno ich zajmują zwykle niżowe pustacie torfowe z podkładem piasków, mocno przejętych limonitem. Dno też wszystkich rzeczułek i potoków przeważnie jest piaskowate. Najwyższe punkty wyżynowych obszarów przypadają na wd. połać tej mapy, ważą się one tutaj pomiędzy izohypsami 260—290 m. (Hora Bereźniki pod Drohomyślem 288 m.), najniższe zaś na zdpd. kąt na rędzinach sanowych pomiędzy 190—200 m. (Moszczany nad Szkłem 190 m.)

Pod względem hydrograficznym największy obszar, bo prawie całą mapę, z wyjątkiem północnego rąbka i południowego pasu, zajmuje dorzecze Lubaczówki, przewijającej się samym jej środkiem. Północnym rąbkiem spływa potok Brusienka z podnóża Roztocza (Brusno Nowe) na Cieszanów, należący już do dorzecza Tanwi. Do tego samego dorzecza należą jeszcze potoczki, spływające z wierzchowiny dzikowskiej, wraz z potoczkiem Jasienicą, zmierzającym od Cewkowa ku północnej krawędzi mapy. Południowym zaś pasem spływają potoki: Lipowiec z Drohomyśla i Lipowca, Hatka, potok Skołyński, potok Łazanka i Horodyski do rzeczułki Szkła, przewijającej się samym pdzd zakątkiem mapy ku sanowej dolinie.

Najwalniejszym strumieniem jest Lubaczówka, zabierająca wody nietylko z całego prawie obszaru tej mapy, lecz także z przytykającej do niej od wd. mapy rawskiej. Rzeczułkę tę tworzą dwa silne potoki, poczynające się jeszcze na mapie rawskiej u podnoża Roztocza: Sołotwa utworzona ze spływu Smolinki i Papierni wraz z potokiem Świdnickim i Zawadówką (w dolnym biegu Wisznią zwana). Oba te potoki zlewają się pod Lubaczowem. Z prawej strony wlewa się do Lubaczówki potok Przerwa, przepływający Oleszyce, najdłuższy z dopływów od prawego brzegu, dalej potoki: Bachorka, Starycz, Koziany i Ruczkałka, z których trzy ostatnie przechodzą już na mapę jarosławską. Z lewego brzegu wpływają do Lubaczówki: potok Młaha, Łukawiec i Czerniawka.

W przebiegu znacznej części, szczególnie walniejszych potoków dorzecza Lubaczówki panuje kierunek pdwd.-pnzd. (np. potok Smoliński, Zawadówka, Młaha, Łukawiec i Przerwa). Kierunek ten nadaje właściwe piętno rzeźbie całego obszaru i zapewne znajduje się w ścisłym związku z budową geologiczną podłoża, którem są sfałdowane iły trzeciorzędne (krakowieckie), przykryte grubą powałą utworów dyluwialnych, podobnie jak na mapie mościskiej.

Na uwagę jeszcze zasługują kotlinowate zagłębienia, tak na gliniastych wierzchowinach, jak wśród piasków z jeziorkami bez odpływu, rozrzucone tak w środkowym, jak w południowym pasie mapy, np. pod Hryniawką (na wd. od Lubaczowa), pod Wielkiemi Oczami, w okolicy Oleszyc (także sztucznie wytworzone przez wybranie torfu) i Suchej Woli. Niektóre z nich, jak pod Suchowolą i Oleszycami, dosięgają znaczniejszych rozmiarów.

Budowa geologiczna.

W krótkiem swem sprawozdaniu z badań dokonanych na tej mapie wyróżnia Dr. Hilber (*Geologische Aufnahmen um Lubaczów und Sieniawa in Galizien. Vh. d. k. k. Geol. R. A. Wien 1882.*, str. 307.—310.) następujące utwory.

a) Alluwium *(Alluvium)*, *b)* piasek *(Sand)*, *c)* glinę nieuwarstwowaną eoliczną *(Structurloser Fluglehm)*, *d)* glinę zieloną *(grüner Lehm)*, *e)* glinę nawianą *(Löss)*, *f)* glinę młododyluwialną słodkowodną *(jungdiluvialer Süsswasserlehm)*, *g)* glinę nadmorenową *(Decklehm des Geschiebelehms)*, *h)* glinę morenową denną *(Grundmoränen-Lehm)*, *i)* piasek morenowy *(Grundmoränen-Sand)*, *k)* starodyluwialny ił słodkowodny *(Altdiluvialer Süsswasserthon)*, *l)* narzutowe głazy *(erratische Blöcke)*, *m)* piasek trzeciorzędny biały *(Sand-weisser-Quarz, Tertiär)*, *n)* jasnoszary margiel *(lichtgrauer Mergel — Kreide)*.

Wydzielone te utwory przez Hilbera po większej części nie zgadzają się z właściwym stanem rzeczy i zamiast jasnego poglądu na budowę geologiczną tego obszaru przez wprowadzenie drobiazgowych a niewłaściwych podziałów głównie w pleistocenie zaciemniają tę budowę, a nawet do mylnych doprowadzają wniosków.

Naprzód niepotrzebnie wydzielił Hilber trzeciorzędne piaski *(m)* i kredę *(n)* pod Brusnem Nowem, bo tak daleko z Roztocza one tam nie sięgają, chociaż na mapie rawskiej bardzo blizko się odsłaniają. Powtóre włączanie gliny zielonej *(d)* i iłu słodkowodnego *(k)* do utworów dyluwialnych nie ma obecnie żadnej podstawy, jakoteż ich rozróżnianie, bo są to te same, petrograficznie zupełnie ze sobą zgodne iły krakowieckie, wieku bezwzględnie trzeciorzędnego. Pozostają zatem jeszcze wydzielone utwory: *a, b, c, e, f, g, h, i, l,* z których tylko *b, c + e, g + h + l* do pleistocenu się wliczają, gdy tymczasem *f)* już do starszego alluwium należy.

Glina niewarstwowana *(c)* i glina nawiana (czyli *Löss, e)* są tymsamym utworem. Toż samo wydzielanie glin nadmorenowych *(g)*, morenowych *(h)* i piasków morenowych *(i)*, tworzących spąg glin niewarstwowanych a stowarzyszonych ze żwirowiskiem narzutowem jest za drobiazgowe, zwłaszcza że naznaczone na mapie żwirowiska lub narzutowe głazy świadczą o ich istnieniu dostatecznie. Prócz kilku plamek, odnoszących się do glin i piasków morenowych nie ma na mapie Hilbera naznaczonych żwirowisk, tak licznie przeze mnie napotykanych. Większe głazy narzutowe naznaczył Hilber tylko w jednem miejscu (Horajskie na wd. od Zapałowa) dwoma kółeczkami. Zdawałoby się zatem, że wydzielone przez niego gliny i piaski morenowe do kilku tylko punktów są ograniczone, gdy tymczasem wchodzą one w skład spągu glin całego tutejszego pleistocenu i wszędzie tam występują, gdzie glina wierzchnia do tej głębokości jest zmyta. Dziwną jest rzeczą, że glina nawiana *(Löss)*, według Hilbera, wązkim tylko językiem, jedynie na brzegu pdwd i wzdłuż lewego brzegu Zawadówki wałem hruszowskim aż po Wulkę Krowicką sięga, a nigdzie indziej więcej nie występuje.

Mapa lubaczowska pod względem budowy geologicznej jest tylko dalszym ciągiem mościskiej i zachodniej połaci rawskiej. Tu także biorą udział tylko trzy utwory: *A)* t r z e c i o r z ę d n y, *B)* p l e i s t o c e ń s k i i *C)* a l l u w i a l n y, z których pleistoceński najpotężniej jest rozwinięty i on to nadaje właściwy typ niżowy całemu zbadanemu obszarowi.

A) **Utwór trzeciorzędny.** Podłożem całej tej mapy jest trzeciorzędny ił krakowiecki, odsłonięty tylko w punktach, w których z pod grubej powały glin pleistoceńskich się przebija, a to:

w Krowicy Samej, Wielkich Oczach i Ruczkałce za Miłkowem, a według Hilbera także w Cetyni (nie Krowicy!) Hołodowskiej. Iły te zupełnie są zgodne pod względem petrograficznym z iłami pod Sądową Wisznią, Jaworowem i Medyką. Są one z jednostajnego materyału złożone, cienko uwarstwowane, barwy popielatawej w różnych odcieniach, zwykle zielonawe. W spojach zawierają niekiedy kryształki drobniutkie gipsu (Krowica Sama). Skamielin jakichkolwiek dotychczas w nich nie znalazłem. Są one zwykle wyruszone z poziomego położenia, często sfałdowane, w uskoki poprzerywane i rozmaicie nachylone z upadem przeważnie pnwd. (np. w Krowicy Samej), a zatem zgodne z przebiegiem obecnych wzniesień czyli wałów dyluwialnych, tudzież z kierunkiem panującym walniejszych dopływów Lubaczówki (bieg pdwd). Iły te występują zawsze pod najstarszem złożyskiem pleistoceńskiem złożonem z żwirowisk starokrystalicznych, piasków i glin morenowych i pozostają w tym samym do nich stosunku, jak kreda na Nadbużu.

Ił ten jest hilberowskim *„grauer Schieferthon“*, o którym tenże autor wyraża się, że wieku jego nie mógł dociec: *Alter und Bildungsmedium dieses Schieferthones geht aus den beobachteten Daten nicht hervor (l. c.* str. 308.), ale mimo to stawia go mylnie w rzędzie utworów dyluwialnych i to w dwu punktach (Wielkie Oczy i Ruczkałka) jako *„grüner Lehm“*, a w Krowicy Samej jako *„altdiluvialer Süsswasserthon“*. Również i E. Suess w swem dziele *(Das Antlitz der Erde. II. Th. Prag und Leipzig 1883.)*, wspominając o tych iłach, nie rozstrzyga ich wieku: *Die flach gelagerten Glieder der russischen Tafel* (powinno być *„polnisch-russischen“) verschwinden gegen West unter der Ebene; es ist nicht sicher, ob sie unter der jungen Ueberdeckung den Bug überschreiten, aber es ist sicher, dass sie den Sanfluss nicht erreichen. Schon ziemlich weit östlich von diesem Flusse, in der Nähe des Ortes Lubaczów, hat Hilber an zwei Stellen das Herauftauchen steil aufgerichteter Schichten von „grauem Schieferthon“ wahrgenommen (l. c.* str. 243.). Z tego ustępu widoczna, że Suess przypuszczał, iż te utwory są w każdym razie starszymi od dyluwialnego, nie znając atoli bliżej stosunku tych iłów do podkarpackich utworów, nie mógł jak Hilber nic stanowczego o nich wyrzec.

Z badań jednakże moich, dokonanych na całym obszarze mapy mościskiej i jaworowskiej wynika, że te iły, nazwane przeze mnie „krakowieckimi“, mimo braku skamielin jedynie na podstawie stratygraficznej i podobieństwa petrograficznego do podkarpackich iłów solnych, bez wątpienia są trzeciorzędnymi. Wyniki tych badań streściłem w następujących słowach (Iły krakowieckie. Kosmos. XX. Lwów. str. 578.):

1. Cały obszar pomiędzy Sanem a Roztoczem i Podolem zajmują iły krakowieckie, należące do górnych poziomów podkarpackiego utworu solonośnego.

3. Iły te tworzą podłoże całego zagłębia nadsanowego w zbadanej jego części i mają się tak do nadległych utworów pleistoceńskich, jak w zagłębiu erozyjnem Nadbuża kreda do tychże utworów.

2. Iły krakowieckie są najprawdopodobniej co do wieku równorzędne ogniwu naderwiliowemu Roztocza i Podola, szczególnie naderwiliowym iłom tegoż piątra.

Iły te w przedlodnikowej epoce uległy potężnej denudacyi tak, że dziś tylko w niektórych punktach siodła ich fałdów z pod grubej powłoki dyluwialnego utworu na powierzchnię się przebiły.

B) **Utwór dyluwialny** składa się, podobnie jak na mapie mościskiej, również z: 1 żwirowisk starokrystalicznych i głazów narzutowych, ale bez domieszki karpackiego materyału, stowarzyszonych z *a)* glinami i *b)* piaskami morenowymi, 2) piasków i 3) glin pomorenowych (międzylodnikowych).

1. Żwirowiska i głazy narzutowe występują na całej mapie szczególnie na gliniastych wierzchowinach, mniej na piaskach. W skład ich wchodzą odłamy i okruchy skał starokrystalicznych północnoeuropejskiego pochodzenia: granity, gnajsy, amfibolity, dalakwarcyty i t. p. w najrozmaitszych odmianach, rzadziej skały z bliższych okolic przywleczone: piaskowce, wapienie kredowe, krzemienie a bardzo rzadko wapniaki litotamniowe. Dość częstymi są starokrystaliczne głazy narzutowe, dosięgające nieraz przeszło metrowej średnicy, jak np. w okolicy Cieszanowa, Miłkowa, Miękisza, Kobylnicy i Łukawca. Na szczególniejszą uwagę zasługują piaskowce wykryte jeszcze przez Hilbera l. c. str. 308, na Szczutkach (pdwd. od Lubaczowa), które on uważa za sarmackie, przewleczone z lubelskiej wyżyny trzeciorzędnej, tudzież narzutowe wapienie kredowe, jakie napotkałem przy leśniczówce pod Miłkowem, a Hilber (l. c. 309) w cegielni pod Drohomyślem (na pn. od Drohomyśla przy najwyższym punkcie mapy 288 m.).

a) Glina morenowa (Hilbera *„Geschiebelehm“*) z wyjątkiem kilku punktów, gdzie iły trzeciorzędne ją podścielają, nigdzie do samego swego spągu nie jest odkrytą. Najlepiej odsłania się ta glina w niewielu czynnych na tym obszarze cegielniach. Jest ona zwykle siną, tłustą, po wyschnięciu bardzo twardą, często rdzawo zabarwioną, niekiedy uwarstwowaną i przepełnioną tak drobnymi okruchami jak większymi złomami skał starokrystalicznych, bądź ostrokrawędzistych, bądź otoczonych działaniem wód lodnikowych. Glina ta zawsze zawiera pewną ilość domieszanego

piasku kwarcowego, który gdy przeważa, coraz więcej piaskowacieje, aż wreszcie przechodzi w równoważny z nią

b) Piasek morenowy (Hilbera *„Geschiebesand“*), zwykle gruboziarnisty, mocno przejęty wodorotlenkiem żelazowym. Piasek ten również zawiera dużo starokrystalicznego żwiru, a nawet bryły znaczniejszej objętości. Takie np. piaski morenowe typowo są rozwinięte w Krowicy Samej, ułożone bezpośrednio na wypiętrzonych iłach krakowieckich. Tak w pasie tych piasków, jak glin morenowych znajdują się często źródliska. Tworzą one tutaj poziom wodonośny, zdradzający nieprzepuszczalne podłoże, którem mogą być tylko ukryte pod tymi piaskami i glinami iły trzeciorzędne.

2. Glina nieuwarstwowana (Hilbera *„ungeschichteter, lössähnlicher Lehm“*) ułożyła się bezpośrednio na morenowej, z której przeobrażenia powstała, a od której różni się zupełnym brakiem żwirowisk, przez co zbliża się do gliny nawianej *(Löss)*. Ma ona barwę zawsze jaśniejszą, żółtawą w różnych odcieniach i zawiera dużo przymieszanego drobniutkiego piasku, w który też nieznacznie w poziomym kierunku przechodzi. Zajmuje ona głównie wyższe punkty całej wierzchowiny lubaczowskiej, a dociera aż do samego dna dolin, rzeczułek i potoków od lewego ich brzegu, gdy tymczasem po prawej stronie same tylko piaski ją zastępują. Od właściwej gliny nawianej różni się głównie brakiem struktury rureczkowatej, a zatem brakiem także prostopadłej łupności. Mimo to uważam tę glinę za równorzędną glinom nawianym Nadbuża i Podola. Szczątek organicznych, np. mięczaków nie znalazłem w jej spągu nigdzie, co dla niej jest również znamiennem. Tak samo pojmuje tę glinę Hilber: *Vom Löss unterscheidet sich dieser Lehm durch den Mangel der Structur und der Einschlüsse (l. c.* str. 309.).

Co do wytworzenia się gliny podzielam zdanie Hilbera, który uważa ją za eoliczną, przełożoną działaniem czynników atmosferycznych, (wiatru i deszczu): *Das gänzliche Fehlen der Geschiebe spricht für eine Umlagerung, von welcher diese ausgeschlossen blieben; die Abwesenheit der Schichtung endlich berechtigt zu der Hypothese, dass diese Umlagerung durch die Athmosphärilien (Wind und Regen) bewirkt wurde (l. c.* str. 309). Pierwotnie zatem była to glina morenowa, która po ustąpieniu lodów tak w okresie międzylodnikowym jak późniejszym uległa znacznemu przeobrażeniu, docierającemu niekiedy aż do spągu, gdzie przechodzi w glinę morenową, nie podlegającą już wpływowi czynników atmosferycznych, nawierzchnie z największą energią działających. Gliny te zajmujące prawie połowę całego obszaru mapy, odznaczają się glebą szczególnie w okolicy Oleszyc, Dachnowa i Cieszanowa bardzo urodzajną (opole lubaczowskie).

3. Piaski nawiane (Hilbera *„Flugsand“*) co do obszaru, jaki zajmują, nie ustępują wcale glinom polodnikowym. Podobnie

jak glina występują one większymi lub mniejszymi płatami, niezależnie od wzniesienia naziomu. Zajmują one tak zbocza, jak dno dolin, rzeczułek i potoków, niekiedy z jednostronną asymetrią, jakoteż docierają do najwyższych punktów aż po izohypsę 270 m, jak np. w okolicy Milkowa, Drohomyśla, Wielkich Ócz (np. Łysa Góra 269 m.) i tp. Wszędzie są to te same piaski polodnikowe, jakie poznaliśmy tak na mapie mościskiej, jak dalej ku wd. na Roztoczu i Nadbużu. Zawierają one drobniutkie ziarnka starokrystalicznych żwirów, mniej lub więcej glinki, a wówczas zwolna przechodzą w piaskowatą glinę nawianą, z której wymulone, niekiedy odosobnione tworzą płaty na dnie wądołów wśród wierzchowin gliniastych.

Piaski te często są zwiane w grzędy czyli w duny, przebiegające w różnych kierunkach, szczególnie na niżej położonych punktach, chociaż ich nie brak także na wyższych, jak np. w lesie zabielskim na pnzd. od Oleszyc (Grządka 251 m.), na pn. od Wielich Ócz (Świdnica 263 m., Łysa góra 269 m.) i t. d. Hilber uważa je za równorzędne glinom nieuwarstwowanym: *Der an vielen Punkten beobachtete Uebergang des Sandes und des Lehmes weist auf die gleiche (atmosphärische) Ablagerungsart hin. Es ist ein Facieswechsel, ganz analog demjenigen im Wasser gebildeter, klastischer Sedimente und wahrscheinlich durch dieselbe Ursache (Verschiedenheit in der Geschwindigkeit des bewegten Mediums) bedingt (l. c.* str. 309). Naszem zdaniem jednak rozmieszczenie tych piasków zarówno jak glin odnieść należy do tej chwili, kiedy jeszcze śródlądowe lody pokrywały te obszary, a strumienie pod nimi krążące miejscowo słabsze lub silniejsze, raz przeważnie glinę, drugi raz równocześnie piaski osadzały a te dopiero w późniejszym okresie (międzylodnikowym) ulegały dalej czynnikom atmosferycznym, przekładane i zwiewane na tych samych obszarach, które dawniej tuż po ustąpieniu lodów zajmowały. Działanie to było najenergiczniejszem w dolinach rzeczułek i potoków, odwodniających owe polodnikowe obszary, stąd też stosunkowo najwięcej widzimy nagromadzonego piasku w tych hypsometrycznie najniższych punktach. Dno też wszystkich tutejszych wód płynących zajmują owe piaski już jako alluwialne.

Miąższość całego utworu dyluwialnego w braku głębszych wkrojów, podobnie jak na mapie mościskiej, nie da się ściśle oznaczyć. Sądząc z samych tylko hypsometrycznych stosunków, miąższość tę możnaby za Hilberem najwyżej do 100 m. oceniać: *Als Minimalzahl für die Mächtigkeit der Diluvialablagerungen dieser Gegend muss bei der herrschenden Horizontalität der Bildungen* (zapewne tylko dyluwialnych) *und dem Vorkommen zahlreicher Einschnitte, welche an ihrer tiefsten Stellen noch diluviale Schichten entblössen die relative Maximalhöhe angegeben werden. Sie beträgt über 100 m.*

(l. c. str. 309). Jeżeli atoli uwzględnimy iły trzeciorzędne, wypiętrzające się na wyżynach dyluwialnych, chociaż to wypiętrzenie ma miejsce w kilku tylko znanych punktach, to miąższość ta jedynie tam, gdzie te iły denudacyą potrzeciorzędną zostały zmyte do tej cyfry dochodzić może, tam zaś, gdzie są wypiętrzone, znacznie jest mniejszą, jak np. w Krowicy Samej 10—20 m., na Ruczkałce 20—30 m., w Wielkich Oczach około 20 m. Jedynie głębsze wiercenia lub wkopy w rozmaitych punktach tej mapy mogłyby nam podać ściślejsze granice, pomiędzy któremi waży się rzeczywista miąższość całego utworu dyluwialnego.

C) **Utwór alluwialny** wykształcił się podobnie jak gdzieindziej stosownie do swego podłoża na wierzchowinach dyluwialnych jakoteż nanosów w dolinach rzeczułek i potoków. Do tych utworów należy przedewszystkiem gleba uprawna rolna, lasowa i łąkowa, bądź glinkowata bądź piaskowata. Gleby rolne przeważnie są glinkowate, a urodzajność ich mniejsza lub większa zależy głównie od stosunku gliny do piasku. Gleby lasowe znowu przeważnie są piaskami glinkowatymi lub szczerymi piaskami. Gdzie piaski glinkowate mają przewagę, tam panuje las liściasty, w skład którego wchodzą: dąb, grab, buk, lipa wraz brzozą i osiką, a rzadziej sosna, gdzie znowu same rozścielają się piaski, tam przewagę ma bór sosnowy z świerkiem lub jodłą. Łąki, których podkładem są piaski zawierające dużo limonitu, przeważnie są kwaśne, w braku należytego odwodnienia zabagnione, z właściwą niżową roślinnością [1]).

R ę d z i n y. Do starszych osadów nadrzecznych należą rędziny, występujące tylko w zdpd. kącie mapy pomiędzy Moszczanami a Bobrówką (Adamówka, Dresina, Czerepań) przy dolnym biegu rzeczułki Szkła. Są one dalszym ciągiem rędzin nadsanowych, typowo rozwiniętych na mapie mościskiej i jarosławskiej, a tworzących drugą terasę nadrzeczną. Bobrówka i Laszki zabudowały się już na brzegu terasy dyluwialnej. Staroalluwialnymi są również rędzinne piaski po obu brzegach Szkła od Moszczan po Rudniki (na pd. od Kobylnicy Ruskiej), tworzące najnowsze odsepiska przyrzeczne.

Na uwagę zasługuje staroalluwialne złożysko torfu, odsłonięte na zd. od stacyi kolejowej Nowa Grobla w brzegu Lubaczówki pomiędzy Hamarnią a Polanką, odpowiadające poziomowi torfowemu w rędzinach nadsanowych.

---

[1]) Dla stojących wód tutejszych znamienną jest kotewka czyli orzoch wodny *(Trapa natans)*. Roślinę tę dostrzegłem gromadnie rosnącą na dwu stawach: w Opakach (na pd. od Lubaczowa) i pod Nową Groblą. Z fauny zaś ichtyologicznej zasługuje na uwagę ciernik (*Gasterosteus aculeatus* Bl.) żyjący w potoku Brusience pod Chotylubem.

II. Szczegółowy opis topogeologiczny.

A. Dorzecze Tanwi.

Dopływy Tanwi zajmują cały brzeg północny mapy od Cewkowa aż po Brzesko Nowe. Brzegiem tym przewija się pas glin piaskowatych, rozszerzający się w płat jednolity pomiędzy Dzikowem, Cieszanowem a Dachnowem, przechodzący ku pd. w oleszycką wierzchowinę. Tylko w pnwd. kącie mapy pomiędzy Nowem Siołem a Brusnem na międzyrzeczu pomiędzy Brusienką a Świdnicą rozpościerają się piaski, podchodzące pod Roztocze granicznej mapy rawskiej.

Okolice Cieszanowa i Dzikowa. Cała wierzchowina dyluwialna od Cewkowa aż po Dachnów i Cieszanów wzniesiona na 230—250 m. składa się z samych glin piaskowatych, pomiędzy Cewkowem a Dzikowem opolna, dalej zaś aż do Dachnowa i Cieszanowa lesista. Narzutowe głazy występują tylko w Dzikowie, ale bardzo sporadycznie. Największy głaz granitowy leży w Dzikowie Nowym wśród wsi przy samej drodze. Las na Sucharczyźnie, Świrzowej i Kubaszynie (252 m.) jest mieszany (dąb, sosna, brzoza), mocno przetrzebiony, z łąkami podmokłemi, z których leniwie sączą wody ku Neteczy, dopływowi Wirowej (na mapie płazowskiej).

Samym prawie rąbkiem pnwd. przewija się Brusienka, nad którą zabudowały się Brusno Nowe, Rudka, Chotylub i Cieszanów. Pomiędzy Cieszanowem a Chotylubem po prawym brzegu rozwinęły się gliny, po lewym zaś pomiędzy Nowem Siołem a Brusnem Nowem i Podemszyzną rozścieliły się piaski, tworzące przeważnie podłoże Wielkiego Lasu (sosna, świerk, jodła). Wysokie położenie piasków w tym lesie (242—256) przemawia za równoczesnem ułożeniem się tak glin (Nowe Sioło 244 m.) jak tych piasków, zastępujących się wzajemnie.

Pod samym Cieszanowem powyżej punktu 218 m., tudzież przy folwarku leżą dwa ogromne głazy narzutowe, z których jeden ma 0·9 m. dł., 0·5 m. wys, a 0·5 szer. Na północnym końcu Cieszanowa (już na mapie płazowskiej) przy cegielni w kilku odkrywkach do 2 m. głębokich znalazłem uwarstwowaną glinę morenową z bardzo licznymi narzutniakami drobniejszymi i większymi, o średnicy kilkudecymetrowej. Ponad tą gliną ułożyła się żółta, mocno piaskowata glina nieuwarstwowana, odpowiadająca nawianej, do 0·5 m. miąższa. W tej górnej glinie nie spostrzegłem żadnych narzutniaków. Głębszych wkrojów w glinach tutejszych nigdzie nie dostrzegłem.

B) Dorzecze Lubaczówki.

Krzywe, Wulka Horyniecka. Pomiędzy doliną potoku Świdnickiego a Smolinką, w dolnym biegu Sołotwą zwaną, wznosi się wyżyna dyluwialna, przerwana potokiem Papierną, której doliną przewija się tor kolejowy. Część tej wyżyny pomiędzy Krzywem a Moczarami ma charakter działu, wzniesionego powyżej izohypsy 250 m. (Trybitnik 253 m., Krzywe 269 m.). Brzegiem tak północnym tej wyżyny (od Puhaczów po Moczary), jakoteż południowym (od Wulki Horynieckiej do Baszni i Moczarów) rozścieliły się piaski docierające do łożyska obu potoków: Świdnicy i Sołotwy. Środkiem zaś tej działowej wyżyny ułożyła się glina morenowa, w górnej swej części przechodząca w nawianą, z licznymi narzutniakami starokrystalicznymi pomiędzy Krzywem a Czerwenkami, szczególnie w pobliżu punktu 261 m. i przy folwarku krzywickim, gdzie przy samej drodze spotkałem dwa głazy czerwonego granitu przeszło metrowej długości. Dalej aż do Baszni ułożyła się sama glina piaskowata, zajmująca cały skrawek owej wierzchowiny, obniżającej się od lesistego Trybitnika ku Baszni Dolnej i Moczarom. Ten sam charakter ma również wierzchowina horyniecka (272 m.), bliżej potoku Papierni gliniasta, ku Smolince zaś na Sucholesiu (241 m.) piaszczysta.

Lubaczów-Sieniawka. Pomiędzy potokiem Smolinką a Zawadówką, równobieżnie od pdwd. ku pnzd. przepływającymi, przewija się pas glin i piasków dyluwialnych, rozłożonych podobnie asymetrycznie jak na wierzchowinie krakowieckiej (ob. mapę Mościska). Po lewym brzegu Sołotwy (Smolinki) pas ten wzniesiony do 30 m. przeszło ponad dnem potoku składa się z glin morenowych i nawianych, tworzących grzbiet wyraźny, dość nagle ku dolinie potoku opadający. Najwyższe wzniesienia tego grzbietu przesunęły się tu najbliżej do doliny potoku (Huta Kryształowa 269 m., Sieniawka 256 m., Oneszczaki 259 m., Basznia Dolna 252 m. i Zabukowiec 253 m.). Na tym też grzbiecie podchodzi glina morenowa bardzo wysoko i zawiera liczne, starokrystaliczne narzutniaki, jak np. pod Sieniawką (Huta Kryształowa) i za Basznią Dolną na Zabukowcu. Glina ta podobnie jak w Hucie Kryształowej jest sinordzawa. Brzeg tego glinowego wału, począwszy od Huty Kryształowej aż po Basznię dolną, ostro się odcina od dna doliny, tworząc na tej linii krawędź wyraźnie zaznaczoną (np. pod Sieniawką, Reichau i w samej Hucie Kryształowej). Równolegle z temi glinami, zajmującemi wał lubaczowsko-sieniawski, rozścieliły się szerszym pasem piaski dyluwialne, począwszy od Młodowa aż po Czarniawkę, pokryte borem sosnowym ze znamiennemi dunami (np. Hreda = Grzęda 233 m. pod Podolczakami) i jeziorkami

bez odpływu na pograniczu pasu glinowego (np. w Borowej Górze, Hryniawkach). Piaski te sięgają aż po prawy brzeg Zawadówki i zajmują znacznie niższy poziom (o 20—30 m.), aniżeli granicząca z nimi od północy glina. Po przeciwnym, t. j. po lewym brzegu Zawadówki znowu na mocy tej asymetryi urywa się stromą krawędzią glina wierzchowiny krowickiej, zupełnie tak samo jak po lewym brzegu Smolinki.

Lubaczów zabudował się na samym zd. krańcu klinu pomiędzy Sołotwą a Zawadówką (Wisznią). Spłaszczony rąbek wyżyny lubaczowskiej tak od pnwd. jak pn., zd. i pd. zajmują piaski, docierające do dna doliny obu tych w rzeczułkę Lubaczówkę połączonych potoków. Na pn. końcu miasteczka piaski dyluwialne wytworzyły wydmę, obecnie zalesioną (obok szpitala). Naprzeciw mostu przy punkcie 220 m., piasek ten jest uwarstwowany i zawiera dużo ziarn ortoklazowych. Ten sam piasek ciągnie się brzegiem Sołotwy po Bałaje, Antoniki i Moczary.

Po prawym brzegu Sołotwy od Załuża, Podłuża, Mokrzyc, Zhorylca i dalej w kierunku Dachnowa, a na zd. ku Oleszycom sama tylko panuje glina, mniej lub więcej piaskowata, bardzo urodzajna, tworząca wierzchowinę oleszycką. W spągu morenowym tych glin tak w okolicy Dachnowa jak Oleszyc występują żwirowiska starokrystaliczne, a w nich głazy narzutowe znaczniejszych rozmiarów. Glina morenowa w cegielni pod samemi Oleszycami jest jak zwykle mocno ilastą, przeważnie siną lub sinawordzawą. Spągu tej gliny nie ma tu nigdzie odkrytego. Te same gliny piaskowate ciągną się ponad Lubaczówką aż poza Opakę do Rudy, gdzie ustępują miejsca piaskom, rozścielającym się ku Suchej Woli i Nowej Grobli.

Krowica-Drohomyśl. Po lewym brzegu Lubaczówki w najbliższej okolicy Lubaczowa rozciągnęły się piaski, miejscami glinkowate, pokryte dalej ku Kornagom borem sosnowym (Bór 227 m.). Od Lisich Jam, Myształ i Kornag znowu przeważają gliny, ciągnące się wzdłuż lewego brzegu Zawadówki zwałem, którego najwyższe punkty również do doliny tego potoku najbardziej się zbliżają. Punkty te ważą się pomiędzy 240—270 m. (Wulka Krowicka 242 m., Okopy 249 m., Budomierz 255 m., Hruszów 272 m.) a zatem ponad dnem doliny, od której zwał ten stromym mniej więcej prostolinijnym brzegiem się odcina, są na 20—50 m. wyżej położone. Analogia tej wyżyny z lubaczowsko-sieniawską zanadto bije tu w oczy i zapewne tę samą ma przyczynę w budowie podłoża tych glin, które to podłoże rzeczywiście dalej w Krowicy Samej wyraziście w postaci iłów trzeciorzędnych się odsłania.

Pomiędzy Wulką Krowicką a Krowicą Samą w tym samym pasie nad małym potoczkiem przy punkcie 225 m. założono przed rokiem cegielnię, w której odkrywa się glina morenowa, sinawo-

rdzawa, bardzo tłusta, zawierająca liczne okruchy tak mniejsze jak większe skał starokrystalicznych.

Krowica Sama, Hołodówka. O kilka km. dalej ku pdwd. załamuje się naraz ta sama wierzchowina w dolinę zwartą do kilkunastu metrów głęboką. Po obu stronach tej doliny zabudowała się Krowica Sama, a po lewem zboczu, już blizko ujścia potoku, uchodzącego w Mielnikach do Zawadówki, Krowica Hołodowska. Na dłuższej przestrzeni wzdłuż potoku wartko dnem tej doliny przepływającego, począwszy od mostu tuż poniżej dworu, odsłaniają się przeważnie po prawym stoku ciemnopopielate iły krakowieckie. o których jeszcze w r. 1897 umieściłem następującą wzmiankę: „Najważniejszą jest odkrywka w Krowicy Samej, gdzie te iły po obu brzegach stromych potoku Krowickiego wyraźnie poniżej dworu i w samej wsi, tudzież przy ujściu potoku Zamiło poniżej folwarku Błosak (Krowica Hołodowska) się odsłaniają. Najwyraziściej są te iły przy moście pod dworem odkryte, dokładnie uwarstwowane i rozmaicie pofałdowane z upadem przeważnie pnwd. Są one również z jednostajnego materyału złożone, barwy popielatawej, zwykle z zielonym odcieniem, z międzyległemi warstewkami rdzawo-popielatemi. W spojach zawierają często drobniutkie kryształki igiełkowate gipsu, bliźniaczo wykształconego (dopiero pod lupą rozpoznalne). Bezpośrednio na tych iłach leżą tu znowu morenowe piaski z żwirowiskiem i głazami starokrystalicznymi, nieraz znacznej objętości, którymi całe dno potoku jest zawalone. Powyżej tych żwirów ułożyła się już sama tylko żółta glina lodnikowa. Są to te same iły, które Hilber na swej mapie zaznaczył jako „*altdiluvialer Süsswasserthon*“. Skamielin wprawdzie w tych iłach nie znalazłem żadnych, ale już samo ich wejrzenie petrograficzne tudzież występywanie pod najstarszem złożyskiem dyluwialnem, a przedewszystkiem ich sfałdowanie, podobne jak w Krakowcu, przemawia za starszym ich wiekiem niż dyluwialnym. Na uwagę zasługuje tutaj także znaczniejsze wzniesienie naziomu“ (Iły krakowieckie. Kosmos. 1897, str. 576).

O tym samym ile łupkowym wspomina obszerniej Dr. V. Hilber, zwąc go „*ein grauer Schieferthon, welcher zu Krowica Sama (Lubaczów SO.) beim Schloss, nördlich von der Brücke im Bachbette aufgeschlossen erscheint. Derselbe enthält keine makroskopisch erkennbaren Fossilien und ist trotz seines dem petrographischen Habitus nach jugendlichen Aussehens beträchtlich in der Lagerung gestört. Der Aufschluss ist zwar stark mit Schutt bedeckt, man sieht aber doch, dass die Schichten gebogen und sogar senkrecht aufgerichtet sind, und kann an einer Stelle südöstliches Streichen ablesen*“ (*l. c.* str. 307).

Sfałdowania tych iłów słusznie nie odnosi Hilber do nacisku, jaki na swoje podłoże wywierała pokrywa lodnikowa: „*Dass diese Schichtenstörung auf den Gletscherdruck zurückzuführen sei, scheint*

mir nicht erweisbar" (*l. c.* str. 308), ale mimo to uważa te iły za pleistoceńskie; przyszedłby jednakże już wówczas do innego zapatrywania, gdyby te same iły widział sfałdowane na przyległej mapie mościskiej bliżej podgórza karpackiego. Powtarzam więc tu to samo zdanie, jakie wyraziłem jeszcze w r. 1897, twierdząc, że: „całe zagłębie sanowe, pokąd iły krakowieckie się odsłaniają, należy jeszcze do obszaru solnego podkarpackiego. Te same siły tektoniczne, które wypiętrzyły Karpaty, a w dalszym ciągu pofałdowały potężne złożyska przykarpackich iłów solnych, były i tu również czynnemi, a oparły się dopiero o miazgę kredową Roztocza i płaskowyżu podolskiego" (l. c. str. 578).

Żwirowisko starokrystaliczne uważa Hilber za pierwotną morenę lodnikową: *Unmittelbar darüber folgt 3 m. mächtig, feiner Geschiebesand mit eckigen und unregelmässig vertheilten, nicht nach der Schwere sortierten Geschieben und wurde daher als ursprüngliche Gletscherablagerung aufgefasst. Dafür spricht auch das Vorkommen eines grossen nordischen Blockes, welcher zwar im Bache liegt, aber jedenfalls aus der genannten Geschiebebildung abgestürzt ist"* (*l. c.* str. 308).

Dalej ku Hołodówce, Hruszowu i Kłonicom tem sam zwał glinowy od potoku krowickiego aż do kłonickiego ciągnie się z tym samym charakterem, urwany dość stromym brzegiem ku Zawadówce ze znamiennymi wąwozami, jakimi odznacza się glina nawiana. Wzniesienie zarazem tego wału w okolicy Hruszowa jest znaczne (272 m), o 40 m. prawie wyższe od poziomu dna doliny potoku Zawadówki (229 m.). Czy tych całych 40 m. przypada na glinę, czy tylko część tej wysokości, w braku głębszych wkrojów nic stanowczego orzec nie można.

Ku Drohomyślowi naziom wierzchowiny coraz wyżej się podnosi, a to ku działowi wodnemu pomiędzy dorzeczem Szkła a Lubaczówki, w części piaskowaty, a wówczas zalesiony, w części gliniasty, a wówczas opolny. Najwyższą jest ta wierzchowina pomiędzy Drohomyślem (Hora Bereźniki 288 m.) a Smereko̊wką (Stawczyna Hora 271 m). Tuż przy najwyższym punkcie 288 m. znajduje się zarzucona obecnie cegielnia drohomyska, w której odkrywa się glina morenowa, sinawordzawa, bardzo tłusta i zbita z żwirowiskiem starokrystalicznem. Za pobytu Hilbera były te gliniska wyraźnie odsłonięte: *„In dem Ziegelschlage im Nordosten von Drohomyśl beobachtete ich, 2 m tief aufgeschlossenen Geschiebelehm, in welchem ich nur drei krystallinische Geschiebe, dagegen Hunderte von Trümmern weisser Kreide beobachtete. Diese Häufigkeit der Kreidetrümmer ist, obwohl dieselben im Erratischen dieser Gegend nicht selten, doch insoferne auffallend, als in dem nordwestlich gegen Lubaczów zu gelegenen Ziegelschlage von Sczutki kein einziges Kreidestück auffindbar war"* (*l. c.* str. 308). Spostrzeżenie to Hilbera uszło mojej uwagi, chociaż gdzie indziej na tej mapie trafiłem również na

kredowe narzutniaki. Hilber tłómaczy występowanie kredy narzutowej w tem miejscu zawleczeniem i rozkruszeniem większego jakiegoś odłamu: „*Das Vorkommen von Drohomyśl ist in ähnlicher Weise, wie dasjenige des sarmatischen Sandsteines der eben genannten Stelle (Szczutki) durch Zertrümmerung einer grösseren Scholle erklärbar*“ (*l. c.* str. 309.).

Szczutki, Łukawiec, Bihale, Nowa Grobla. Wśród lasu obok karczmy przydrożnej na Szczutkach (251 m.) znajduje się cegielnia, pobierająca swój materyał z glin morenowych, na większej przestrzeni odkrytych. Za mego pobytu doły, z których wybierano glinę, po większej części były już wodą zalane. Mimo to część tych glin była jeszcze od 1—2 m. aż do poziomu wody odsłonięta. Jest to ta sama, sinawordzawa, tłusta, po wyschnięciu mocno stwardniała glina morenowa, z mnóstwem wrosłych głazów narzutowych. Obok starokrystalicznych skał znajdują się tutaj bardzo liczne odłamy ostrokrawędziste łupków piaskowych. Na jednym z tych odłamów znalazłem wyraźny odcisk jakiejś drobnej sercówki (*Cardium* sp.), prawdopodobnie sarmackiej. W czasie gdy Hilber zwiedzał tę cegielnię, glinisko to wówczas świeżo odkryte było dostępniejsze dla badań szczegółowych. W powyżej powołanem sprawozdaniu pisze on: „W glinie morenowej (*Geschiebelehm*) znalazła się w cegielni na pdwd. od Szczutek (Lubaczów pdpdwd) dotychczas nieznana z niej skała, mianowicie p i a s k o w i e c s a r m a c k i. W przednich jamach zawiera ta glina północne, krystaliczne narzutniaki, zlepieńce kwarcowe i czerwone piaskowce, przechodzące swą wielkością rozmiary głowy ludzkiej; w pnzd. jamie zaś w jednem miejscu tkwiły w tej glinie liczne, drobne płytki cienko uwarstwowanego, białawego piaskowca z sarmackiemi sercówkami (*Cardien*). Płytki te leżały przeważnie poziomo, rzadko tylko wychylone i wyraźnie w tym samym poziomie. Krystaliczne narzutniaki nie znajdowały się z niemi razem, wogóle żadna inna narzutowa skała, gdy tymczasem w tej samej jamie na innem miejscu i w tej samej glinie, występują liczne krystaliczne narzutniaki w bezładnym porządku. Płyty piaskowcowe leżały zatem mimo pozornego ich układu warstwowego w typowej glinie morenowej; nagromadzenie ich można wytłómaczyć tylko tem, że powstały z większego jakiegoś odłamu, lodnikiem przeniesionego i na tem miejscu w drobne płytki rozkruszonego. W żadnym innym punkcie pięknych i licznych odkrywek przy tej cegielni nie natrafiłem więcej na te piaskowce. Sarmackie utwory nie występują ani na pnwd., ani na pn. i pnzd. od tej miejscowości tu w Galicyi; pozostaje tylko to przypuszczenie, że pochodzą z Lubelskiego już z poza Galicyi, gdzie wchodzą w skład tamecznego trzeciorzędu“ (l. c. str. 308.).

Dalej za Szczutkami od Krawoszów ku potokowi [illegible] i wierzchowinie łukawieckiej (Uszana Góra 246 m., Babina Góra 238 m.) rozpościerają się piaski naprzemian z glinami piaskowatemi, które w Babinej Górze na pn. od Łukawca przechodzą w gliny morenowe, gdzie w otwartych jamach przy cegielni łukawieckiej znowu obfitują w narzutniaki starokrystaliczne. Potężny, blizko dwumetrowej długości głaz narzutowy leży przy drodze do Szczutkowa (1·9 m. × 1·5 m. × 0·5 m).

W Łukawcu zabudowanym wzdłuż prawego brzegu potoku tejże samej nazwy, przewija się wązkim pasem glina piaskowata, przechodząca w Bobrowej (folwark) w płat obszerniejszy gliny morenowej. Wzdłuż samego potoku rozścieliły się piaski wymulone z górnego jego biegu i dopływów.

Na pn. od Łukawca wznosi się wierzchowina przeważnie gliniasta i lesista (Lasowa Niwa 264 m., Sielecka Góra 263 m., Sople 245 m.) o naziomie mocno zafalowanym, a gdzieniegdzie załamującym się w głębokie debry. Przy punkcie 234 m. (na pd. od Łukawca) na stoku tej wierzchowiny przebija się z gliny morenowej żwirowisko starokrystaliczne, zdradzające pobliże iłów trzeciorzędnych, tworzących zapewne jądro tej wierzchowiny dyluwialnej. W skład lasu mieszanego wchodzi tu obok sosny przeważnie: grab, brzoza, dąb, rzadziej buk przywiązany do podglebia glinkowatego. Znamiennym w rzeźbie tej lesistej wierzchowiny jest wał glinowy, ciągnący się od punktu 245 m. przez Bihale ku Sołyłom.

Nowa Grobla, Hamarnia, Polanka. Pomiędzy Bihalami, Sołyłami a Nową Groblą ujęto Lubaczówkę na km. przeszło długą groblą w staw płytki z licznymi ostrowami, zarosły po największej części sitowiem, trzciną i kotewką czyli orzechem wodnym (*Trapa natans* L.). Tak brzegi jak dno tegoż stawu są piaszczyste. Poniżej grobli odpływa Lubaczówka kilkoma ramionami, które dopiero poniżej Zakopców łączą się znowu tak ze sobą, jak z potokiem Czerniawką, wypływającym z pod Horaju. Pomiędzy Nową Groblą a stacyą kolejową przewijają się duny w części nagie, w części zalesione, do kilkunastu metrów ponad dnem doliny Lubaczówki wzniesione. Dalej ku Folwarkom rozciąga się jedno z ramion Lubaczówki popod Kozaki i Onyski, a za Polanką przez Kulniki wpada znowu do Lubaczówki.

Poza Hamarnią ku Polance ciągnie się droga polna piaskami nawianymi tuż ponad stromym brzegiem Lubaczówki, do 6 m. ponad zwykłym stanem wody wysokim. W brzegu tym odsłania się bezpośrednio nad poziomem rzeki pokład do 2 m. gruby torfu uwarstwowanego, zupełnie odmiennego wejrzenia, aniżeli torfy alluwialne. Z tego pokładu ustawicznie skutkiem podpłukania odrywają się równoległościanowe odłamy i staczają się na dno rzeki.

W samym spągu tego złożyska tuż przy poziomie rzeki ułożyła się *a)* piaskowata glina rdzawosina, nieco torfiasta. Na niej bezpośrednio leży do 2 m. gruby pokład uwarstwowanego czystego *b)* torfu z szczelinami pęknięcia prostopadłemi, przebiegającemi jak w innych skałach osadowych. W kierunku tych szczelin odrywają się całe bryły torfu. Petrograficznie torf ten ma wejrzenie młodszego rudowęgla. Barwę ma ciemnordzawą, miejscami prawie czarną, a złożenie przeważnie łupkowe; niekiedy przedziela się w cieniutkie blaszki (t. papierowy) albo w kłaczkowate i pilśniowate masy (t. mchowy). Na spojach widać w nim często, liczne resztki, przeważnie nieoznaczalne, owadów moczarowych z których najłatwiej można było oznaczyć skrzydełka rzęsielnicy (*Donacia* sp.) z właściwą jak za życia barwą i połyskiem. Z dokładniej zachowanych resztek roślinnych wpadają w oko dobrze zachowane nasiona szczodrzeńca (*Cytisus* sp.). Ziemistych części torf ten stosunkowo posiada bardzo mało, co przemawia za tem, że tworzył się na dnie jakiegoś spokojnego odlewiska rzecznego.

Bezpośrednio na tym pokładzie torfu ułożył się *c)* piasek rdzawy z drobnym żwirem starokrystalicznym (granit, gnajs, syenit, amfibolit i t. d.). Żwirowa ta warstewka ostro odcięta od torfu jest zaledwie na decymetr gruba; przykrywają ją zielonawe i naprzemian *d)* białe piaski, dokładnie uwarstwowane, przechodzące w *e)* lotne nieuwarstwowane, tworzące nadbrzeżną wydmę.

Wzdłuż brzegu Lubaczówki rozciąga się ten pokład torfu przeszło na 200 m., ale nie dosięga samej Polanki, zabudowanej po tym samym brzegu rzeki.

W łożysku Lubaczówki w naniesionym piasku znajduje się także drobny żwir, powstały z iłu krakowieckiego, który prawdopodobnie potok Czerniawka przywlókł z górnego swego biegu. Dalej zaś już w samej Polance na przewozie w łożysku tej samej rzeczułki leży większych rozmiarów głaz granitu czerwonego. W Zapałowie i Woli Ryszkowskiej znowu występuje glinka piaskowata z licznymi narzutniakami starokrystalicznymi. Wierzchowina zapałowska jest tu ponad dnem doliny Lubaczówki na 30—50 m. wyżej położona (Kobieluchy 246 m).

Sucha Wola, Las surmaczowski, Las zabielski. Oleszycka wierzchowina gliniasta zwolna się obniża ku zapadłej nizinie piaszczystej, rozpościerającej się od Rudy pod Opakami i Nowej Grobli po prawym brzegu Lubaczówki aż po Suchą Wolę, Lipinę, Stare Sioło, Milków i Mołodycz. Całą tę nizinę zajmują bory sosnowe z wmieszanym świerkiem i jodłą, poprzerywane śródleśnymi moczarami i polankami. Liczne duny przewijają się w najrozmaitszych kierunkach dnem lasów jako nawiane odsepiska piasków polodnikowych. Kierunek tych dun jest zupełnie niezależny od teraźniejszych dopływów Lubaczówki.

Na zd. krawędzi wierzchowiny oleszyckiej od Suchej Woli do Starego Sioła wszędzie z pod nawianej gliny piaskowatej wydobywa się glina morenowa, najpiękniej na pn. od Jałowego przy drodze do Zalesia. Przy tej drożynce wcina się rów dość głęboki, aż po Folwark. W tym rowie, przez deszcze wypłukanym, znajduje się w spodzie glina sina, morenowa, z rzadkimi, a na niej piasek morenowy, z licznymi starokrystalicznymi narzutniakami (granity, syenity, amfibolity, dalakwarcyty i t. p.), a pomiędzy nimi z licznymi krzemieniami kredowymi i bryłkami litotamniowemi. Tak samo w Starem Siole z piasku morenowego wytraczają się narzutniaki równie dość liczne. Za Starem Siołem tuż od zd. ścielą się już szczere piaski (Tereszki, Krzywa Pałka, Lichacze, Buczyna, Maczugi) z znamiennemi dunami i wydmami.

Mołodycz, Milków, Ruczkałka. Na zd. rąbku mapy, na prawo od potoku Koziany, wznosi się naziom wierzchowiny coraz wyżej. Z początku piaski mają jeszcze przewagę, ale już w Mołodyczu występuje glinka piaskowata, która stąd ciągnie się dalej ku Lasowej, Milkowu i Ruczkałce. W Milkowie po obu zboczach doliny potoku Koziany leżą rozrzucone potężne głazy granitów i gnajsów, dosięgające metrowej długości. Poza Milkowem na pn., wd. i zd. znowu rozpościerają się piaski (Las zabielski) aż do Cewkowa, Grządki, Lebiędzia i Zabiałej. Zajmują one wyżynę wzniesioną od 250—260 m. Liczne zwały piasków (duny) przewijają się tak w okolicy Milkowa jak Lebiędzia, a u podnóża ich jak zwykle moczary i wrzosowiska śródleśne z właściwą torfową roślinnością (*Ledum palustre*).

Na zd. od Milkowa, przy drodze do Ruczkałki, obok leśniśniczówki, znajdują się jamy, w części zalane wodą, skąd wydobywano glinę do dawniejszej cegielni. W sinej glinie morenowej, mocno piaskowatej tkwią tu liczne narzutniaki starokrystaliczne, dochodzące do 5 dm. średnicy. Obok nich występują ogładzone złomki kredy białej lub białawosiwawej, bardzo lekkiej, częścią w postaci ogładzonych otoczaków, częścią ostrokrawędzistych złomków. Na jednym ze złomków tej kredy zachowała się jeszcze wyraźnie drobna przewiertka (*Terebratulina* sp.). Zapewne jak w cegielni drohomyskiej jest to kreda pochodzenia lubelskiego. Obok tych złomków kredy znajdują się tu także narzutowe krzemienie, również tego samego pochodzenia.

Ruczkałka. Wierzchowina gliniasta na Lasowem (242 m.), Zapaśniu i Siarkowem Polu (258 m.), załamuje się w głębokie deberki, w których poczynają się dopływy potoku Ruczkałki. Wielce nierówny naziom tej wierzchowiny przypomina już stoki wynioślejszych działów na Roztoczu. Las dzięki podglebiu piaskowato-gliniastemu jest przeważnie dębowy i bukowy. Wcale nie rzadkimi są tu kilkusetletnie buki i dęby; znaczniejszy obszar

na Zapaśniu zajmuje przeważnie czysta buczyna. Sosna jest tu na drugorzędnem miejscu.

W samej Ruczkałce przy tartaku nieco poniżej małego stawku wydobywa się znowu jak w Krowicy Samej ił krakowiecki, cienko uwarstwowany, obfity w drobne łuszczki miki bez śladu makroskopowych skamielin. Warstwy tego iłu są widocznie ku pnzd. pochylone. Bezpośrednio na tym ile ułożyła się glina tłusta, ciemnożółta, morenowa, z licznymi narzutniakami starokrystalicznymi. Izohypsa, do której sięga ten ił, wynosi w tem miejscu około 240 m. Spotykamy się tu zatem znowu z wypiętrzeniem sfałdowanych iłów miocenskich, tworzących zapewne ukryte pod glinami morenowemi jądro ruczkalskiej wierzchowiny.

C) Dorzecze Szkła.

Cały pdwd. kąt mapy od Drohomyśla do Smerekówki, Nahaczowa i Lipowca, zajęty dopływami potoku Lipowca, odznacza się wierzchowiną gliniastą o mocno pofalowanym naziomie. Tu i owdzie wytraczają się z tej wierzchowiny starokrystaliczne narzutniaki, dosięgające niekiedy znaczniejszych rozmiarów. Dno potoku Lipowca i jego przytoków zajmują piaski wymulone z tej wierzchowiny, a dopiero pomiędzy wsią Lipowcem a Wulką Żmijowską ścielą się szczere piaski, rozwiane w wydmy. Piaski te poprzerywane płatami glin, mniej lub więcej piaskowatych, rozpościerają się na pn. ku Cetyni Hołodowskiej i Krowicy Lasowej, położone hypsometrycznie stosunkowo bardzo wysoko, bo pomiędzy izohypsami 250—270 m.

Od potoku Lipowca na zd. ku Żmijowiskom i Bożej Woli znacznie wzniesiony naziom wierzchowiny (Wulka Żmijowska 277 m.) zajmują same gliny piaskowate, ciągnące się nieprzerwanym prawie płatem aż po Wielkie Oczy i Kobylnicę Ruską. W Wielkich Oczach tak od pdwd. za dworem, jakoteż pod folwarkiem wydobywają się siwe iły uwarstwowane, prawie tuż przy dnie doliny potoku wielkoockiego, przykryte grubym nadkładem gliny morenowej z narzutniakami. Sfałdowania iłów z powodu niedokładnego odsłonięcia nie dostrzegłem tutaj. Te same iły przebijają się jeszcze po zd. stronie Wielkich Ocz w rowie przydrożnym, gdy wjeżdża się od Kobylnicy do miasta. W tym ostatnim punkcie są te iły o kilkanaście metrów wyżej położone ponad dnem potoku wielkoockiego.

Tuż od pn. Wielkich Ocz przewija się duna piaskowa (Świdnica 263 m.), a dalej poza nią druga (Łysa Góra 269 m.), panująca ponad wierzchowiną gliniastą wielkoocką. Wyższe to położenie piasków nawianych przemawia silnie również za równo-

czesnością z glinami nawianemi *(Löss)*, wytworzonemi z glin ...renowych.

Kobylnica Ruska wraz z kolonią szwabską Fehlbachem zabudowała się na wierzchowinie zajętej urodzajną glinką piaskowatą, która atoli tak ku Tuchli, jak Kobylnicy Wołoskiej ustępuje miejsca piaskom bądź zalesionym, bądź rozwianym w wydmy (np. pod Kobylnicą Ruską, poniżej punktu 229 m.). Piaski te ciągną się dalej ku rzeczułce Szkło i zajmują cały rąbek lubaczowskiej mapy pomiędzy potokiem Łazanką a Horodyskiem.

W Kobylnicy Ruskiej na Lubichowej, przy drodze wiodącej do Lubaczowa, leżą 4 potężne głazy granitów narzutowych. Nagłe obniżenie wierzchowiny kobylnickiej ku dolinie Szkła przemawia za tem, że tu mamy przed sobą dyluwialną terasę, zerwaną dość nagle ku staroalluwialnej czyli rędzinnej terasie, ale bez typowych glinek rędzinnych. Próg terasy dyluwialnej po przerwie w Tuchli ciągnie się dalej coraz wyraziściej na Buryszkówkę (221 m.) ku Miękiszowi Staremu (215 m.) i Laszkom (218 m.). Tak w Miękiszu Starym, jak w Laszkach występuje typowa glina nawiana na krawędzi samej terasy z znamiennemi urwistemi ścianami i wąwozami drogowymi. Nadto w Miękiszu Starym od pd. przy drodze do Charytan, powyżej izohypsy 200 m., leżą na polu liczne narzutniaki starokrystaliczne. Jeden z tych głazów, złożony z gnajsu ma około półtora metra długości (1·5 m. × 1 m. × 0·5 m.). Poniżej tego progu dyluwialnego rozwinęła się druga terasa, niedochodząca 200 m., jak np. w Charytanach. Tu i owdzie spotyka się nizkie garbki piasków nawianych, należących już do drugiej terasy (Fedany 196 m., Kozły, Rudniki i t. d.).

Od Laszek ciągną się dalej gliny piaskowate, poprzerywane gdzieniegdzie piaskami, ku Bobrówce, Korzenicy i Woli Ryszkowej, osad zabudowanym jeszcze na terasie dyluwialnej. Sam zaś kąt pdzd. mapy od Bobrówki do Moszczan, zabudowanych nad Szkłem, należy już do drugiej terasy typowo rędzinnej (Adamówka, Czerepań, Dresina), czarnoziemnej, ciągnącej się aż po ujście Szkła do Sanu.

Płazów (Sł. IX. p. 3.).

I. Ogólny przegląd topogeologiczny.

Mapa ta obejmuje prawie tylko część trzecią obszaru, przypadającą na Galicyę, a graniczącą od pd. z mapą cieszanowską od wd. zaś z bełzko-rawską. Cały tęn obszar należy do dorzecza Tanwi, która poza Narolem od p. 265 m. na przestrzeni prawie milowej tworzy granicę krajową, a poza Hutą Rożaniecką wkracza już w ziemię lubelską. Sieć wodną jej dorzecza na mapie płazowskiej tworzą potoki: Brusienka, Gnojnik, Łowcza, Lubówka z potokiem różanieckim, Pancza i Netecza, zlewające się pod Lublińcem w rzeczułkę Wirową, która w kierunku pnzd., przy punkcie 209 m. opuszcza granicę Galicyi i o kilka km. poniżej wpada do Tanwi. Wszystkie te potoki, z wyjątkiem Neteczy, poczynają się u podnóża Roztocza, przewijającego się wązkim grzbietem od Łowczy ku Hucie Rożanieckiej.

W rzeźbie tej mapy dwa rozróżniamy elementa, nadające właściwe piętno całemu temu obszarowi: *A)* N i ż n a d s a n o w y i *A)* R o z t o c z e.

Przeważną część zajmuje niż, przypierający aż po źródłowiska dopływów Tanwi, t. j. aż do podnóża Roztocza, ku któremu naziom jego zwolna się podnosi, zbliżając się niemal do izohypsy 300 m. Przeciętnie jest ten niż ponad dnem doliny Wirowej na 20—30 m. wzniesiony (Moszczanica 247 m.), tylko w pasie tuż u podnóża Roztocza znacznie jest wyższym (Samulaki 287 m. Wysmolanka 278 m., Las na Piaskach 275 m., Kuryje 273 m., Płazów 265 m., Maziarnia 253 m.), bo o 40—80 m. wyżej, aniżeli najniższe punkty nad Brusienką (217 m.) i Wirową (209 m.). Mimo to przedstawia się niż cały patrzącemu z grzbietu Roztocza jako równina jednostajna, lekko zafalowana. Tam tylko, gdzie gliny mają przewagę, jest ten niż nierówniejszy, w wyraźne wądoły ku potokom załamany.

Inaczej przedstawia się Roztocze. Zdala już, gdy z niżu na nie patrzymy, widzimy je jako pasemko nizkich wzgórzy, ciągnących się w jednostajnym kierunku od pdwd. ku pnzd. Jest to wypustka Roztocza Rawskiego, zwężonego na tej mapie do szerokości zaledwie 2—4 km. Obustronnie pod sam grzbiet tego pasemka wrzynają się głębokie parowy i debry, w których od zd. strony mają początek wody spływające do Wirowej. Najwyższe punkty przypadają na sam skrawek mapy w okolicy Łowczy (345 m.) i Krupca (351 m.); dalej zaś od Przepaśnisk (324 m.)

obniża się Roztocze coraz bardziej (Banachy 323 m. Stare P.. 316 m., Kamienna Góra 311 m.). Mimo to jeszcze przyczółki zdpn. Roztocza pomiędzy Hutą Różaniecką a Rebizantami około 70 m. wyżej leży ponad poziomem rzeczułki Tanwi.

W **budowie geologicznej** niżu aż po Roztocze biorą udział tylko utwory pleistoceńskie tak samo wykształcone, jak na sąsiedniej mapie cieszanowskiej. Są to *a)* żwiry morenowe *b)* gliny morenowe wraz z młodszemi glinami nawianemi, tudzież *c)* piaski morenowe wraz z piaskami lotnymi.

Gliny morenowe występują wyraźnie w niektórych tylko odkrywkach, szczególnie sztucznych, jak pod Cieszanowem (przy cegielni 238 m.), w Chotylubie (249 m.), Płazowie (265 m.) tudzież pod Witkami (218 m.) pomiędzy Cewkowem a Moszczanicą. Glinom tym towarzyszą w tych miejscowościach stale żwiry starokrystaliczne z domieszką krzemieni, piaskowców i wapieni litotamniowych (bliżej Roztocza). Młodsze gliny nawiane są mniej lub więcej piaskowate i te zajmują cały obszar zd. i pn. od Chotyluba, Żukowa, Cieszanowa i Lublińca, aż po Moszczanicę i Cewków, a dalej bezpośrednio przechodzą w gliny oleszyckie i lubaczowskie na mapie cieszanowskiej. Ta część mapy jest przeważnie opolna.

Piaski zajmują cały pnwd. płat mapy, aż po stoki Roztocza, pokryty borem sosnowym z wmieszaną jodłą i świerkiem. Jest to w całem tego słowa znaczeniu niż zapadły, poprzecinany leniwie przewijającemi się strugami potoków o dnie piaszczystem, zabagnionem. Woda tych potoków ma barwę rdzawą od znacznej ilości osadzającego się na ich dnie wodorotlenku żelazowego, tężejącego w limonitową rudę. Dno tych borów przeważnie równe od miejsca do miejsca przerywają znamienne duny, wytworzone z piasków przewianych jeszcze w pustyniowym okresie. Te same piaski zwiewne rozścielają się dolinami potoków aż po Wirowę i Brusienkę, obrębiając stoki wierzchowin glinkowatych, jak np. pod Gorajcem, Cieszanowem, Żukowem i Lublińcem. Pomniejsze, samodzielne płaty piasków morenowych i lotnych występują wśród samych glin, jak np. na pd. od Ułazowa przy drodze do Dzikowa i Cieszanowa w okolicy punktu 230 m., pod Dąbrową (221 m.), a dalej za Buczkową na samym zd. skrawku mapy płazowskiej.

Odrębną dzielnicą pod względem budowy geologicznej jest obszar mapy, zajęty Roztoczem i kredową wyżyną narolską. Już w rzeźbie naziomu uwydatniła się ta różnica. Roztocze bowiem występuje jako wyraziste pasemko wzgórzy prawie prostolinijnym brzegiem, ostro odcięte od przylegającego niżu nadsanowego. Toż samo wyżyna kredowa narolska, wzniesiona do 320 m., zupełnie inny posiada charakter aniżeli niżowa dolina Tanwi, wdzierająca się pomiędzy nią a końcową wypustkę Roztocza.

Najstarszym utworem, przebijającym się z pod Roztocza pomiędzy Brusnem, Płazowem a Krupcem, jest kreda senońska, żółtawoszara lub popielatawa. Występuje ona u podnóża zd. stoków Łowczy i w sąsiednich debrach poniżej izohypsy 300 m. Jest to ten sam pas kredy piaskowatej, przewijającej się od rawskobełzkiej mapy brzegiem Roztocza Rawskiego, zerwany nagle ku niżowi sanowemu. Linia graniczna tej kredy przewija się tu od pdwd. kąta mapy (Brusno) na Łowczę, przecina Roztocze pomiędzy Łowczą a Narolem a dalej doliną Tanwi wybiega ku granicy krajowej. Dolina Tanwi, począwszy od Narola, jest zarazem doliną tektoniczną, utworzoną na samym brzegu zerwanej na tej linii płyty kredowej. Od Łowczy ku Hucie Rożanieckiej nigdzie tu nawet w najgłębszych zworach u podnóża Roztocza nie odsłania się kreda.

Utwór trzeciorzędny złożony z litotamniowych wapieni, okruchowców litotamniowych, a w części z dołujących piasków, piaskowców i mszywiołowych zlepieńców, zajmuje całe Roztocze. Przewagę mają tu wapienie litotamniowe bądź bezpośrednio ułożone na kredzie (Krupiec), bądź przegrodzone od niej okruchowcami piaskowo-litotamniowymi, bądź wyjątkowo (pod Młodowcami) piaskami. W Płazowie tylko, nieco dalej na zd. (o 2 km. od podnóża) przy izohypsie 260 m. wśród samej wsi biją źródła (tworzące mały potoczek, który po krótkim przebiegu wpada do Lubówki) z szarych wapieni jednostajnych, erwiliowych, zupełnie odmiennego wejrzenia petrograficznego, a przypominających takież wapienie nadgipsowe. Jest to zarazem najdalej tu ku zd. wysunięta odkrywka trzeciorzędu.

Cały trzeciorzęd, wchodzący w skład Roztocza, jest utworem mieliznowym. Dowodem tego stanowcza przewaga litotamniowych wapieni z ubogą swą fauną, właściwą poziomowi naderwiliowemu. W różnych punktach tego pasu litotamniowego udało mi się zebrać tylko następujące skamieliny:

Cerithium deforme E.	*Cardita rudista* Lam.
Monodonta angulata E.	*Pectunculus pilosus* L.
Venus cincta E.	*Pecten elegans* Andrz.
Lucina borealis L.	*Ostrea cochlear* Poli
Cardium praeechinatum Hilb.	*Serpula* sp.

Liczne mszywioły.

Roztocze zatem tworzyło brzeg płyty kredowej, zapadłej ku tektonicznemu niżowi nadsanowemu, na którym dalej ku pd. jak zd. tylko młodsze iły mioceńskie (krakowieckie) z pod grubej pokrywy dyluwialnych utworów jako najstarsze utwory, sfałdowane górotwórczą siłą karpackiej dzielnicy, tu i owdzie się od-

słoniły (na mapie cieszanowskiej), a zapewneby się ukazały i na płazowskiej mapie po przebiciu dyluwialnej pokrywy.

Sam grzbiet Roztocza w okresie pleistoceńskim uległ znacznej denudacyi. Przesuwające się od pnzd. lodowce zapierały się początkowo całą siłą o Roztocze, jako chwilową tamę w swym pochodzie. Uwydatniło się to działanie przedewszystkiem na licznych przyczółkach ich stoków zachodnich, tudzież na kierunku zworów i dolin przecinających grzbiet Roztocza ukośnie do jego osi, głównie zaś w narzutniakach tak miejscowych, jak zamiejscowych, rozrzuconych wszędzie na tymże grzbiecie. Obok piasków morenowych, wciskających się od niżu stokami, aż po najwyższe punkty Roztocza, widzimy otoczone złomki, większe i mniejsze, miejscowych wapieni litotamniowych, najrozmaitsze narzutowe skały starokrystaliczne wraz z krzemieniami tak licznie rozsiane, że tworzą istne pola kamienne, utrudniające uprawę rolną. Są to żwirowiska morenowe, bezpośrednio na trzeciorzędzie osadzone (rumosze trzeciorzędne).

Na wd. od Roztocza zajmuje wd. brzeg mapy kredowa wierzchowina narolska (Krupiec. Narol Stary), jako część rumoszowej wyżyny bełzkiej. Cały trzeciorzęd jest tutaj doszczętnie zmyty; oderwane jego wysepki utrzymały się tylko w kilku punktach na pd. od Krupca (poniżej punktu 347 m.) w postaci litotamniowych wapieni. W narolskiej wierzchowinie kreda do 320 m. wypiętrzona znacznie wyżej leży od trzeciorzędu na zd. podnóżu Roztocza, pod którem pomiędzy Płazowem a Hutą Różaniecką jeszcze przy izohypsie 250 m. sam tylko trzeciorzęd się odsłania i to w bardzo blizkiem oddaleniu, bo zaledwie 3—4 km. Ten właśnie stosunek narolskiej kredy do Roztocza przemawia również niezbicie za gwałtownym przełomem tektonicznym na granicy zachodniej nadbużańskiej płyty kredowej.

Pod względem fitogeograficznym uwagi godnem jest przesunięcie się jodły roztoczem płazowskiem ku Narolowi. Z niżu sanowego wkracza tędy jodła wraz z świerkiem obok buka, porastającego wyższe stoki Roztocza pochylone ku tanewskiej dolinie, której dno znowu przeważnie zajmuje sam bór sosnowy.

II. Opis szczegółowy topogeologiczny.

Cieszanów - Chotylub. Pomiędzy Brusienką a potokiem Buszczakiem rozpościerają się gliny piaskowate z starokrystalicznymi narzutniakami, obficiej nagromadzonymi przy samym Cieszanowie obok punktu 238 m. i w Chotylubie przy izohypsie 250 m. Ku Roztoczu za Rudką naziom tej wierzchowiny zwolna

się podnosi do 300 m., a glina przechodzi w piaski nawiane, zarosłe borem (Las na Piaskach). W jednym punkcie o km. na wd. od punktu 278 m., ale jeszcze poniżej izohypsy 300 m., przebija się izolowana wysepka kredy już u podnóża Roztocza, a wypłukane z morenowych piasków narzutniaki dość licznie są tu rozrzucone.

Żuków (217 m). Przy drodze z Cieszanowa do Żukowa panuje z początku sama tylko glinka piaskowata, tworząca glebę uprawnej, miejscami nawet pszennej roli. O km. jednakże pod Żukowem ścielą się piaski, tworzące znamienne duny i wydmy z licznie rozsianemi ziarnami ortoklazu czerwonego. Piaski te zajmują oba brzegi potoku Buszczaka i Gnojnika, zlewających się z Łowczą i Piszczakiem pod Żukowem. Sam Żuków leży na pd. brzegu płatu glinowego, tworzącego wierzchowinę opolną aż po Lubliniec Nowy nad Wirową i Doliny nad Lubówką.

Ruda Różaniecka (229 m.). Od Dolin na pn. ku granicy krajowej i na pnwd. ku Roztoczu występują już same tylko piaski, tworzące cały lesisty niż aż po Łowczą, Płazów i Hutę Różaniecką. W borach tutejszych panuje sosna wraz z świerkiem i jodłą z wmieszaną olchą, brzozą i jarzębiną. Dno tych borów zapadłe i moczarowate ma charakter typowego niżu. Kawowobrunatne wody zwolna przeciekają dnem tych borów, zlewając się już poza Lublińcem potokami Różanieckim i Pańczą do rzeczułki Wirowej Tu i owdzie przewijają się duny czyli grzędy piasków, tworzące usypy do kilkunastu metrów ponad dnem niżu wzniesione (Łysagóra 233 m.). Wśród tych borów zabudowała się Ruda Różaniecka jako osada śródleśna.

Maziarnia (253 m.). Od Rudy Różanieckiej ku Maziarni naziom niżu nieznacznie się wznosi. Dopiero pod Małą Dębową bór się otwiera i rozpoczynają się jałowe obszary, zarzucone licznymi głazami narzutowymi (przy punkcie 257 m.). Stąd zarazem, gdy opuszczamy bór zapadły, odsłania się nagle widok obszerny na Roztocze od Starych Pól (316 m.), aż po Kamienną Górę (311 m.), przewijające się jako pasemko nizkich wzgórzy, zamykających widnokrąg ku wd.

Huta Różaniecka (257 m.) zabudowała się u samego podnóża Roztocza pod Kamienną Górą. Docierają tu jeszcze piaski niżowe i tworzą tuż nad Tanwią, przy granicy krajowej (Szumy 234 m.) wydmy, opasujące stromy przyczołek pnzd. Roztocza. Po stokach tego przyczołka przewalone leżą potężne głazy litotamniowego wapienia kilkumetrowej objętości, a pomiędzy nimi obok pomniejszych otoczaków litotamniowych starokrystaliczne narzutniaki, rozrzucone po całym grzbiecie Góry Kamiennej i Adamowej, aż po Rebizanty i Korkosze. Ułożenia i uwarstwienia wapieni litotamniowych z powodu urwisk i w braku głębszych

odkrywek nie można tu dokładnie oznaczyć. Obok wapienia drobnolitotamniowego, występują tutaj okruchowe łupki wapniste, zielonawoszare. Wapienie litotamniowe zawierają ubogą faunę przybrzeżną, właściwą ogniwu naderwiliowemu (ob. wyżej). Samym wierzchem ścielą się piaski dyluwialne, przymieszane do rumoszów trzeciorzędnych.

Narol, Krupiec. Całą dolinę Tanwi (272—253 m.) pomiędzy Roztoczem a narolską wierzchowiną rumoszową zajmuje bór sosnowy o charakterze niżowym. Dnem tej doliny ścielą się same tylko piaski dyluwialne ze znamiennemi dunami i wciskają się w najdalsze załomy i debry Roztocza (np. dolina Mochnata). Sam Narol wraz z Krupcem zabudował się przeważnie na piaskach po obu brzegach Tanwi. Na rumoszach narolskich (320 m.) w tych samych równowyżnych jak na Roztoczu niema ani śladu trzeciorzędu.

Tuż na pd. za Krupcem, tam gdzie polna droga do Łowczy się rozwidla, poczyna się już kreda, przykryta cienką warstwą próchnicy rumoszowej a bezpośrednio odsłania się na samej drodze. Kreda sięga tu również poza izohypsę 320 m. (do 340 m.). Charakter petrograficzny tej kredy jest taki sam, jak na przyległej mapie bełzeckiej. Jest to opoka szarawożółta, mocno w spojach wodorotlenkiem żelazowym zabarwiona, wyraźnie uwarstwowana, piaskowata, popękana w głąb szczelinami , przeważnie równoległemi do osi Roztocza (a zatem przebiegającemi w kierunku pdwd.-pnzd.). Skamielin zawiera dużo, cechujących ją jako piątro senońskie. Dla krótkości czasu prócz wymienionych form kilku nie udało mi się więcej zebrać materyału: *Belemnitella mucronata* Schlth., *Baculites Knorrianus* Desm., *Lima* sp., *Cardium* sp., *Inoceramus* sp., *Pecten membranaceus* Nils., *Janira* sp., *Ostrea vesicularis* Lam.

Łowcza (345 m.). Wyżynowy Roztocza od doliny grzbiet Mochnata aż poza Łowczą zajmują rumosze trzeciorzędne wraz z narzutniakami starokrystalicznymi. Tu i owdzie w litotamniowym wapieniu istnieją łomy, gdzie wybierają ów wapień do wypalania, jak np. obok punktu 347 m. Panującemi skamielinami w tym wapieniu są: *Monodonta angulata* E., *Cerithium deforme* E. i *Ostrea cochlear* Poli sp.

Nagle przy samej Łowczy załamuje się dotąd równy grzbiet Roztocza w dolinę głęboko wkrojoną, od przeciwleglej debry po wd. stoku niespełna o km. oddaloną. Pokład litotamniów luźnie spójnych jest tu do kilkunastu metrów miąższy i sięga hypsometrycznie niżej, aniżeli po przeciwnym stoku Roztocza. W spągu tych litotamniów biją źródła, a górą przewaliły się potężnie rozwinięte piaski dyluwialne, ustępujące dalej ku zd. końcowi tuż za cerkwią, glinie morenowej z narzutniakami starokrystalicznymi.

W korycie potoku tej zwartej doliny niżej cerkwi odsłania się kreda, jako też pod gorzelnią, dopiero poniżej 300 m.

Tak samo odsłania się kreda dalej na pd. w sąsiedniej dolinie p. Gnojnika pod Młodowcami (303 m.), również głęboko w miazgę Roztocza wkrojonej. Poniżej punktu 337 m., gdy się zjeżdża z wyżyny Roztocza ku Lasowi na Piaskach, istnieje jedyna na całym grzbiecie tego pasma odkrywka, w której warstwa górna, do kilku metrów odsłonięta, składa się z wapienia litotamniowego z ławicą ostrygową w spągu i z niżej ległych piasków białawych, prawdopodobnie poderwiliowych.

Płazów (265 m.). Wśród boru sosnowo-świerkowego, blizko podnoża Roztocza, zabudował się, otoczony piaskami niżowymi, Płazów (dawniej miasteczko) po prawej stronie potoku Lubówki. W samej wsi przeważa glina piaskowata. Przy drodze wiodącej środkiem wsi do Narola istnieje stary rynek, a wśród niego poniżej karczmy (około 260 m.) w wądole bije silne źródło z pod wapienia zbitego, żółtawoszarawego, zawierającego liczne skamieliny poziomu erwiliowego. Dokładniej z tych skamielin dały się oznaczyć tylko: *Ervilia pusilla* Phil., *Hydrobia* sp. i *Mactra* sp. Jest to odosobniony płat erwiliowego wapienia, występujący po zachodnim skłonie Roztocza, a odpowiadający takimże wapieniom w iłach naderwiliowych mapy grodeckiej (Steni, Gumeńcze). W korycie potoczku, utworzonego przez to źródło, osadzają się rdzawo zabarwione trawertyny. Powyżej występują już wapienie litotamniowe. Obok tego źródła znachodzą się także liczne starokrystaliczne narzutniaki.

W pnzd. części Płazowa wśród piasków spotyka się często narzutniaki tak starokrystaliczne jak trzeciorzędne, używane do podmurowywania chat. Pomiędzy trzeciorzędnymi głazami znajdują się bryły piaskowca gruboziarnistego, rdzawo zabarwionego, z odciskami wyraźnymi skamielin: *Cardium baranowense* Hilb., *Trochus patulus* Brocc. i *Monodonta angulata* E.

Kuryje (273 m.). Ku pnwd. wznosi się naziom niżowy coraz wyżej ku podnóżu Roztocza. Potoki mające tu początek płyną początkowo głębokiemi a zwartemi debrami, które jeszcze wrzynają się w trzeciorzędne pokłady, zakryte u góry piaskami lotnymi. W jednej z takich debr pod Kuryjami występuje piaskowiec białawy, przybierający ku górze coraz więcej litotamniów z skamielinami: *Monodonta angulata* E. i *Lucina borealis* L. Na nim leży wapień litotamniowy, przechodzący w ilasty a przepełniony drobnemi ostrygami (*Ostrea cochlear* Poli sp.).

Przepaśniska (324 m.). Tuż za Kuryjami wznoszą się nagle stoki Roztocza w części zakryte jeszcze wywianymi piaskami niżowymi, w części rumoszami trzeciorzędnymi. Na samej wierzchowinie, blizko krawędzi zachodniej istnieją tu liczne kamieniołomy,

odsłaniające tutejsze warstwy trzeciorzędne do głębokości co najwyżej około 10 m. Samą górą ułożył się wapień litotamniowy, w wierzchnich warstwach luźno spójny, dołem przechodzący w ławicę zbitą na 2—3 m. miąższą, przybierającą coraz więcej piasku. W tej ławicy zbitej litotamniowego piaskowca przewijają się międzywarstewki okruchowca litotamniowo-piaskowego, a w niższym jeszcze poziomie występują zlepieńce mszywiołowe. Przy drodze na wd. od punktu 328 m. łamią w licznych odkrywkach górny wapień litotamniowy do wypalania wapna.

Na brzegu zachodnim Roztocza warstwy trzeciorzędne skutkiem podmycia w dyluwialnym jeszcze okresie są różnie wychylone z poziomego położenia, głównie zaś upadają ku zd.

Lubliniec, Ułazów, Moszczanica, Cewków, Niemstów. Poza Cieszanowem wzdłuż drogi do Lublińca ponad Brusienką ścielą się piaski. naprzeciw Niedbalicy rozwiane w wydmę, obecnie zalesioną. Dalej ku Lublińcu bierze przewagę glina piaskowata. W samym Lublińcu tak po prawym jak po lewym brzegu Wirowej występuje tylko glina. Dno jednakże doliny, którą przewija się Wirowa, zajmują starsze i nowsze jej napływy w postaci sinej gliny piaskowatej w brzegach urwistych tej rzeczułki odsłoniętej. Wśród młodszych namułów rzecznych znajduje się często także drobniuchny żwir starokrystaliczny.

Od Lublińca Starego do Ułazowa całą wierzchowinę niżową zajmuje tylko glina dyluwialna z właściwemi jeziorkami śródpolnemi i ciągnie się tą samą wierzchowiną dalej poza Ułazów, aż do granicy krajowej. Gdzieniegdzie tylko, jak nad potokiem Wiejskim piaskowacieje ta glina (Dąbrowa). Te same gliny rozprzestrzeniają się ku Moszczanicy i Cewkowu, ustępując znowu piaskom już na samym rąbku mapy poza lasem mieszanym, przeważnie liściastym, Buczkową zwanym.

Pod Witkami pomiędzy Moszczanicą a Cewkowem nad potokiem Podstawie występuje wśród gliny piaskowate żwirowisko starokrystaliczne.

Na pdwd. od Koziówki na łąkach czertezkich ścielą się piaski zwiane w duny z rzadka rozrzuconymi, starokrystalicznymi narzutniakami (blizko punktu 230 m.). W wądołach tych piasków ponad nieznacznym dopływem Neteczy, gubiącym się wśród moczarowych łąk czertezkich rozwinęły się zapadłe torfowiska i pustacie wrzosowe. Dalej aż do Niemstowa i Folwarków sama tylko panuje glina dyluwialna mniej lub więcej piaskowata.

Jarosław (Sł. VIII, p. 4.).

I. Ogólny przegląd topogeologiczny.

Prawie środkiem tej mapy w kierunku przekątni od pdwd. ku pnzd. przewija się San od Jarosławia ku Leżajsku. Z prawego brzegu wpadają do Sanu rzeczułki: Szkło, Lubaczówka i Lubenia (p. Przylibieniec), z których dwie pierwsze poczynają się u podnóża Roztocza, z lewego zaś brzegu oprócz jedynego Wisłoka, równie jak San w górnym swym biegu górskiej rzeki, i kilku nikłych potoków rędzinnych brak jakiegokolwiek większego dopływu. Wisłok z prawej strony zabiera tylko strumień Mleczkę, do której uchodzą liczniejsze potoczki z podgórskiej terasy glin dyluwialnych. Są to potoki: Markowa, Nowosielecki i Mirociński. Inne potoki, jak np. Grodzicki, Rogoźnicki i t. p. rozlewające się w moczarach rędzinnych, nie dosięgają nawet koryta rzecznego.

W rzeźbie całego obszaru, objętego tą mapą, wyróżniają się dwie główne części składowe: *A)* Wyżyna przykarpacka i *B)* Niż nadsanowy.

A) Wyżyna przykarpacka, złożona z samych glin potężnie rozwiniętych, tworzy wyraźnie odznaczoną terasę podgórską, wznoszącą się zwolna ku pierwszym progom podgórza przemyskiego. Brzeg jej nagle urywa się ku niżowi sanowemu, a równolegle do tego brzegu (od Jarosławia po Przeworsk) lub samym jej brzegiem (od Przeworska do Kosiny) przewija się tor kolei Karola Ludwika. Przeciętne wzniesienie tej terasy dyluwialnej wynosi około 240 - 250 m., a zatem o 40—50 m. jest ona wyższą od przyległego niżu. Najwyższe punkty znajdują się przy południowej granicy mapy (Szczytna 277 m., Cieszacinek 275 m., Sietesz 266 m.). Bliżej krawędzi przecinają tę wyżynę doliny skierowane od pd. ku pn. Równoległemi do tej krawędzi są tylko dwie doliny: nowosielecka i ostrowska. Na stokach dolin południkowych (pawłosiowskiej, tywońskiej, wierzbniańskiej, mirocińskiej, przeworskiej, gręskiej, rogoźniańskiej i kosińskiej) ujawnia się wybitna asymetrya, podobnie jak na płaskowyżu podolskim. Stoki zwrócone ku zd. są mocniej nachylone, gdy tymczasem zwrócone ku wd. łagodnie (pod bardzo ostrym kątem) spadają. Widać to dobrze na poszczególnych działach wodnych, przysuniętych najbliżej z prawej strony do stoków zachodnich tych dolin, jak to np. najwyraźniej spostrzega się w dolinie potoku Mirocińskiego i nad Mleczką.

Ta prawidłowa asymetrya pozostaje zapewne, podobnie jak na Podolu i Nadbużu, w związku z tym samym kierunkiem erozyjnym wód dyluwialnych. Hilber, który tę samą asymetryę zauważał: *„an der praekarpathischen Lössterrasse zeigt sich jene asymmetrische Böschung mit stets westlicher Steilseite an vielen nahe meridionalen Rücken“* (*Vh. d. geol. k. k. R. A. 1882.* str. 246.), pozostawia sposób jej powstania nierozstrzygniętym: *„die letzten Fälle lassen sich nur durch Annahme einer auf den verschiedenen Thalgehängen ungleichen Erosionswirkung erklären, während es eine offene Frage scheint, wodurch dieselbe hervorgerufen wurde“* (l. c. str. 247.).

Cała ta terasa podkarpackich glin dyluwialnych w ramach mapy jarosławskiej jest opolną i odznacza się urodzajną glebą. Mały tylko płat tej terasy zajmuje niewielki las mieszany pomiędzy Żurawiczkami a Ozańskiem (Kameniczna Dolna, 242 m., Zalesie, 240 m., Cieszacinek, 275 m.).

Odkrywek głębszych w glinach dyluwialnych tej terasy z wyjątkiem jej stromej krawędzi pod Jarosławiem i nad Mleczką pod Przeworskiem niema tu wcale. Odkrywki te jednak nigdzie tu nie dosięgają starszych od pleistocenu utworów, co najwięcej do żwirów dyluwialnych, ułożonysh w spągu potężnych zwałów gliny międzylodnikowej. Narzutowe głazy występują tu tylko pod Przeworskiem, w Żurawiczkach Długich i pod Cyranówką (Gać). Do żwirów starokrystalicznych są tu jednak stale domieszane żwiry karpackie, widoczne jeszcze dalej ku pn. już na niżu nadsanowym.

Potężne gliniska są odkryte tylko w okolicy Jarosławia i Przeworska tam, gdzie założono nowe cegielnie. Starsze pokłady gliny są tu uwarstwowane, nieraz naprzemianległe z piaskami lub zawierają wtrącone pasy żwirów starokrystalicznych. W tem ogniwie gliny występują przewodnie mięczaki, głównie: *Helix hispida* L., *H. tenuilabris* Braun, *Pupa muscorum* L. i *Succinea oblonga* Drap., cechujące ją jako glinę międzylodnikową. Młodsze ogniwo tworzy glina nieuwarstwowana czyli nawiana (*Löss*), prostopadle łupna, szczególnie pięknie w okolicy Jarosławia rozwinięta, gdzie przy dolinie sanowej tworzy na 20—30 m. wyniosłe stoki strome, istne ścianki. Glina nawiana odpowiada zapewne drugiemu okresowi zlodowacenia w północnej Europie, a to drugiej morenie śródlądowych lodowców, które jednakże nie dosięgły sanowej niziny.

B) Nizina nadsanowa zajmuje cały pozostały obszar mapy. Naziom tej niziny przechodzi tylko ponad Sanem i Wisłokiem w jednostajną równinę uterasowaną; dalej zaś tak ku wd. jak zd. jest wielce nierówny i lekko pagórkowaty, przeciętnie do 230 m. wzniesiony. Najwyższe punkty znajdują się na pnwd. (Kujanki 259 m.) i na zd. (Adamówka 251 m.) skrawku mapy;

najniższe zaś nad samym Sanem i Wisłokiem (188 m.—180 m.) Znaczniejsze te wzniesienia w obu dzielnicach niżu przerzniętego Sanem, przemawiają za ukrytem jądrem trzeciorzędnem pod grubą powałą glin i piasków dyluwialnych. Iły trzeciorzędne, z wyjątkiem parowu nad Ruczkałką, zachodzącego już na mapę lubaczowską, nigdzie tu nie są odsłonięte. Bez uwzględnienia tych iłów miąższość utworów dyluwialnych przenosiłaby tu znacznie 50 m.

W skład tutejszego dyluwium wchodzą: 1) żwiry starokrystaliczne i mieszane, wraz z 2) gliną i piaskami morenowymi, tudzież 3) gliny piaskowate uwarstwowane i nawiane i 4) piaski uwarstwowane i nawiane. Rozmieszczenie tych utworów nie ulega tu żadnej wybitniejszej prawidłowości. W ogólności, gliny wraz z żwirami zajmują wyższe, a piaski niższe obszary całego tutejszego obszaru niżowego, chociaż nawianych piasków nie brak także i na wyższych punktach.

Dolina Sanu i Wisłoka. Dolina Sanu pod Jarosławiem ma 4—6 km. szerokości i nie o wiele jest szerszą poza ujściem Wisłoka, bo 7—8 km. Znacznie węższą jest dolina Wisłoka. Szerokość jej, aż po Chodaczów, poza ujściem Mleczki, wynosi tylko 3—4 km.

Już na mapie mościskiej zarysowały się w dolinie sanowej trzy wyraźne terasy: *a*) dyluwialna, *b*) staroalluwialna (rędzinna) i *c*) młodoalluwialna (łęgowa), różniące się nie tylko wiekiem, lecz zarazem odmiennymi osadami.

Terasa dyluwialna. Najstarszym jest brzeg podkarpackiej wyżyny dyluwialnej, ostro odgraniczonej od obu dolin Sanu i Wisłoka, pomiędzy Jarosławiem a Kosiną. Przy samej swej krawędzi terasa ta o 20—30 m. jeszcze wyżej się wznosi ponad przyległem dnem doliny Sanu i Wisłoka.

W spągu tej terasy pod typową gliną nawianą ułożyła się glina uwarstwowana ze znamiennymi mięczakami poziomu międzylodnikowego, a ku jej spągowi coraz częściej występują żwiry starokrystaliczne, zmieszane z karpackim materyałem (jak np. pod samym Jarosławiem i Przeworskiem). Terasa ta jest częścią pasu glin podkarpackich z naziomem lekko pofalowanym i stale ku południowemu rąbkowi mapy się podnoszącym.

Nie wszędzie i nie tak ostro odgranicza się ta sama terasa na niżowym obszarze. Najwyraziściej zarysowała się jej krawędź po lewem zboczu Sanu i Wisłoka pomiędzy Grodziskiem a Wierzawicami, po prawej stronie doliny sanowej terasa ta jest porozrywana dopływami sanowymi na pomniejsze, nieprawidłowo rozłożone płaty wyżynowe, dosięgające przeciętnie 220—230 m. wysokości n. p. m. Najbliżej do sanowej doliny wysunęły się te dyluwialne płaty w okolicy Sieniawy (Gajdy 225 m., Sława Góra

227 m.; Cieplice 222 m.). Ku następnej terasie (rędzinnej) obniża się dyluwialna prawie do równowyżnej 190 m., tak że punkty powyżej tej linii hypsometrycznej jeszcze do dyluwialnej terasy należą.

Znamiennymi dla dyluwialnej terasy są piaski, występujące pomiędzy płatami glinowymi, również nieregularnie rozdzielone. Widzimy je w różnych wysokościach, przeważnie jednak zajmują one zapadłe części tej terasy, którą z tego powodu rozdzielamy, jak na innych mapach Nadsania, na dwa poziomy: *a)* starszy, wytworzony głównie z glin morenowych, zawierających narzutniaki starokrystaliczne (poziom starodyluwialny) i *b)* młodszy, wytworzony z piasków dyluwialnych (poziom młododyluwialny).

Często zwiane są te piaski w duny (drumliny), nie pozostające w żadnym bliższym związku z dzisiejszym biegiem rzek lub potoków. Występują one tak samo na samej krawędzi terasy dyluwialnej, jak zdala od wszelkich wód płynących. Dla niżowego dyluwium są te piaski wielce znamienne, brak ich bowiem zupełny na podkarpackiej terasie dyluwialnej. Zdaje się, że energiczniejsze działanie wód polodnikowych było przyczyną nagromadzenia się piasków na obszarze niżowym, kędy San i Wisłok się przewija. Obie bowiem te rzeki po opuszczeniu ostatnich progów podgórza w międzylodnikowym okresie szeroko ku północy się rozlewały, pokąd pod koniec okresu lodowego nie zaczęły sobie wyżłabiać dzisiejszego swego koryta. Jak daleko od dzisiejszego brzegu dyluwialnego spotykają się żwiry karpackie, tak daleko i wysoko sięgał także wpływ strumieni polodnikowych. Żwiry karpackie zmieszane z starokrystalicznym materyałem północnoeuropejskim, sięgają aż pod Dobrę (Lachmany 224 m.) i na pn. od Gwizdowa aż po Brzozę Królewską (za Palikówką 232 m.). Są one o jakie 30—40 m. wyżej położone od dzisiejszego dna doliny Wisłoku i Sanu. Dla całego tutejszego obszaru niżowego znamiennem jest to, że te żwirowiska nie znajdują się w samym spągu glin, lecz w wierzchnim jej poziomie, jakby wtórnie były przełożone (wyższy poziom żwirów dyluwialnych). W braku głębszych odkrywek, stosunek tych górnych żwirów do morenowej gliny dołującej na razie pozostaje niewyjaśnionym. Uderzającym jest także brak na całym tym obszarze wszelkich mięczaków przewodnich.

Znamiennemi dla niżowej terasy dyluwialnej w okolicy Grodzisk są jeziorka śródpolne, rozrzucone tak po samej wierzchowinie, jak po jej stokach. Wspomina także o nich Hilber w swem sprawozdaniu „*Geologische Aufnahmen um Jarosław und Leżajsk in Galizien*" (*Vh. d. k. k. geol. R. A. 1882.* str. 245.—246.). Jeziorka podobne są do tych, jakie występują i gdzie indziej na wierzcho-

winach dyluwialnych, np. w okolicy Sokala i Jaworowa, i tym samym zapewne czynnikom zawdzięczają swe powstanie. Są one zarysu owalnego lub kolistego o średnicy 50—100 m. Jedynie tylko jeziorko na pd. od Grodziska Dolnego na 1—2 m. głębokie, ma znacznie większą średnicę, bo przeszło 500 m. Jeziorka te mają wodę czystą, naziemnego dopływu ani odpływu żadnego nie mają. Istnienie ich wiązać się musi tylko z nieprzepuszczalnem podłożem morenowem (może glina morenowa), na którem wstrzymuje się zapewne woda tylko zaskórna, przenikająca górną piaskowatą glinę. Powstanie tych jeziorek sięga zapewne jeszcze owych czasów polodnikowych, kiedy pod działaniem wód ówczesnych mogły się wytworzyć owe kotlinowate zagłębienia. Hilber nic pewnego o ich powstaniu nie wypowiada: *„Auf die Mechanik der Beckenaustiefung, respective die Art der Beseitigung des etwa erodirten Materials einzugehen bin ich nicht in der Lage“* (l. c. str. 246.).

Terasa staroalluwialna czyli **rędzinna** zajmuje dno doliny Sanu i Wisłoka. Ponad poziomem obu rzek jest ona przeciętnie na 5—9 m, wzniesiona i odgranicza się zwykle ostro od następnej a zarazem najmłodszej terasy młodoalluwialnej czyli łęgowej. Ku pierwszej terasie, dyluwialnej, nie wszędzie, jak już wyżej powiedziano, wyraźnie się odcina, przechodząc w nią przy równoczesnem stopniowem wznoszeniu się stoków dolin obu tych rzek głównych. Terasę tę tworzą przedewszystkiem gliny rędzinne, wytworzone z namułów starorzecznych z podłożem dawniejszych piasków napływowych i torfów staroalluwialnych. Poznaliśmy ją już na mapie mościskiej i te same widzimy w niej znamiona, wybitniej jeszcze na tej mapie występujące, a cechujące tę terasę jako oddzielny utwór rzeczny, który nie ma nic wspólnego z terasą dyluwialną.

Znamiennemi dla tej terasy są koryta starorzeczne, zajęte obecnie moczarami lub łąkami pasznistemi, rzadziej zaś jeszcze zalane wodą bez odpływu (odlewiska, halawy). Tam, gdzie ostro odcinają się rędziny od terasy dyluwialnej, zachowały się jeszcze w rzeźbie jej brzegów zakola staroalluwialne, jak np. pomiędzy Jarosławiem a Leżachowem, według tego jak koryto dawniejszego Sanu raz ku zd., to znowu ku wd. wdzierało się w terasę dyluwialną. Dziś te zakola są niekiedy na 4—5 km. oddalone od obecnego koryta rzecznego.

Podkładu żwirowego i wogóle nawierzchnich żwirowisk czy to starokrystalicznych, czy karpackich, nigdzie tu nie dostrzegłem, równie też piasków tworzących wydmy lub duny. Piaski w rędzinnej terasie, w klinie pomiędzy Wisłokiem a Sanem są resztkami pierwszej terasy, na co wskazują zakola Sanu pomiędzy Wulką Pełkińską a Wulką Buchowską. Terasa rędzinna odznacza się zarazem najurodzajniejszą glebą nadrzeczną.

Terasa łęgowa czyli **młodoalluwialna**, zarazem najwęższa. zawdzięcza swe powstanie najmłodszym osadom rzecznym, namułom mniej lub więcej glinkowatym lub piaskowatym. Ciągnie się ona wązkim pasem albo wzdłuż obu brzegów rzecznych na szerokości kilku do kilkuset metrów, rzadziej zwyż kilometra i to tylko na wklęsłej stronie kolan rzecznych, gdzie zarazem nieraz stopniami przechodzi w terasę rędzinną. Na wypukłej zaś stronie mocno wygiętych serpentyn szerokość pasu łęgowego maleje do kilku metrów lub zupełnie zanika, a wtedy brzeg rzeki jest zarazem brzegiem rędzinnej albo nawet, jak pod Jarosławiem, dyluwialnej terasy.

Terasa łęgowa, wzniesiona ponad najniższym poziomem wody do 3 m. ulega często wiosennym i letnim zalewom sięgającym przy bardzo wielkich powodziach niekiedy aż do poziomu terasy rędzinnej, ponad 2—3 m. wyżej położonej. Tam, gdzie zwolna terasa łęgowa spada ku korytu rzecznemu, występują odsepiska rzeczne, zarosłe często wikliną, wieńczącą brzegi nadrzeczne aż po sam próg rędzinny. Do wiklin przyłącza się tak ponad Wisłokiem, jak Sanem często olsza czarna lub biała (przesunięta z podgórza karpackiego). Na najnowszych odmiałach i odsepach brak jeszcze owego zarostu, a wówczas koryto rzeczne dzieli się dowolnie na ramiona lub pozostawia odlewiska przy lada wyższym stanie wody. Temu zapobiegają roboty regulacyjne, wykonywane na tej mapie nad Sanem i Wisłokiem, wzdłuż całego ich biegu; wpłynęły one wiele już na ustalenie głównego łożyska rzecznego.

II. Szczegółowy opis topogeologiczny.

A) Dyluwialna terasa przykarpacka.

Jarosław (208 m.) zabudował się na samym rąbku dyluwialnej terasy podkarpackiej, tudzież na jej spadzistych stokach, a w małej tylko części na terasie rędzinnej tuż nad Sanem. Brzeg terasy dyluwialnej o 24 m. wyżej leżący nad poziomem terasy rędzinnej, zerwany w pionowe ścianki, odsłania miejscami bardzo wyraźnie jej budowę. Od góry do 15 m. przeszło w dół ułożyła się żółta glina nieuwarstwowana czyli nawiana (*Löss*), przechodząca głębiej w glinę uwarstwowaną, siną, przybierającą coraz więcej piasku (do 2 m.). W samym, gdzieniegdzie odkrytym spągu tej gliny przewija się ciemnordzawa lub czarniawa warstewka limonitowa (do 0·75 m.), z żwirowiskiem mieszanem, starokrystalicznem i karpackiem. W sinej glinie tuż ponad

warstwą limonitową znachodzą się pleistoceńskie mięczaki bagienne: *Valvata* sp., *Limnaea* sp. i *Planorbis* sp. [1])

W północnej części miasta, już pod Kruhlem Pawłosiowskim, gdzie od terasy rędzinnej wrzyna się głęboko debra za ostatnimi domkami Jarosławia, w górnym poziomie gliny uwarstwowanej w okolicy tamecznej cegielni spotykałem licznie następujące gatunki mięczaków, znamiennych dla międzylodnikowego pleistocenu:

Helix hipsida L.
— *tenuilabris* Br.
Pupa muscorum L.
— *cf. parcedentata* Br.
Succinea oblonga Drap.

W dyluwialną wyżynę jarosławską wcina się od pd. głęboka dolina, kilkakrotnie rozgałęziona, aż poza tor kolejowy ku strzelnicy wojskowej pod Pawłosiowem. Stoki tej doliny tworzy tylko glina tak nawiana, jak uwarstwowana; starszych jednak odkrywek, nawet warstwy żwirowej wcale tu nie dostrzegłem.

Na zd. od Jarosławia ku Wierzbnie i Pełkini rozciąga się ta sama wyżyna, gdzieniegdzie z jeziorkami śródpolnemi, jak np. pomiędzy Wandówką a Ulanówką. Naziom tej wierzchowiny już za Pawłosiowem i w okolicy Szczytnej zwolna się wznosi ku pd. (Pawłosiów 258 m., Szczytna 277 m.). Z całej tej wierzchowiny spadają wody dwoma potokami: pawłosiowskim i tywońskim, skierowanymi na północ ku starorzecznemu zakolu, pomiędzy Kruhlem Pawłosiowskim a Wygarkami. Brzeg tego zakola pod Wygarkami leży o 32 m. wyżej (Pełkinia 220 m.) ponad terasą rędzinną (188 m.).

Wierzbna, Mirocin, Rozbórz. Pomiędzy Szczytną a Zalesiem wierzchowina dyluwialna, pofałdowana w płytkie wądoły, wznosi się w garb poprzeczny do kierunku obu dolin: wierzbiańskiej i mirocińskiej, częściowo zalesionych. Obie te doliny, poczynające się pod tym garbem, przy kierunku przeważnie południkowym, okazują wybitną asymetryę w nachyleniu obustronnych stoków. Szczególnie wyraziście występuje ta asymetrya w dolinie mirocińskiej. Dno tych dolin wrzyna się głęboko w glinę uwarstwowaną, siną, ze znamiennymi wałkami limonitowymi i cechującymi dla tego poziomu mięczakami (Rozbórz):

Helix hispida L.
Pupa muscorum L.
Succinea oblonga Drap.

---

[1]) Mięczaki te oznaczyłem na miejscu tylko rodzajowo; nie odszukawszy ich w zebranym materyale nie mogę podać ich oznaczenia gatunkowego.

Przeworsk (203 m.) podobnie jak Jarosław zabudował się na krawędzi tej samej terasy dyluwialnej nad potokiem Mleczką, najsilniejszym dopływem Wisłoka z boku prawego. Już od Rozborza znacznie obniżyła się ta krawędź ku przyległym moczarom niżowym (Trojany) i samem prawie tem obniżeniem przewija się tor kolejowy. Od pd. strony toru wznosi się wyraźnie stok wyżyny dyluwialnej ku cmentarzowi przeworskiemu. Właśnie naprzeciw dworca, gdzie droga polna wąwozem wcina się w krawędź wyżyny, wydobywa się z pod gliny piaskowatej żwir mieszany, pomiędzy którym znalazłem nadto dwa ułomki skorupek małży *Venus cincta* E. Nasuwa się pytanie, skąd ta skamielina mioceńska zawlokła się do tego żwiru? O miocenie podkarpackim, zawierającym skamieliny typu podolskiego, a istniejącym w najbliższej okolicy na razie nic nie wiemy; prawdopodobnie skorupki te pochodzą z trzeciorzędnych odkrywek w okolicy Sandomierza.

Przeworsk sam zabudował się na terasie dyluwialnej, obniżającej się ku śródmieściu a zarazem ku Mleczce, płynącej głęboko wciętem korytem doliną również wybitnie asymetryczną. Stoki tej doliny ku zd. zwrócone spadają dość nagle w Budach Przeworskich ku dolinie Mleczki, gdy tymczasem ku wd. zwrócone, pod bardzo małym kątem ku niej się pochylają (Mokra Strona). Dno doliny Mleczki wypełniają osady tak staro-, jak młodoalluwialne i tworzą tym sposobem słabo rozwinięte terasy, odpowiadające takimże nad Sanem i Wisłokiem. Za ujeżdżalnią po lewym brzegu Mleczki do 4 m. wzniesionym ponad poziomem wody, wyraźnie odsłaniają się te osady. Pod pokrywą prawie na metr grubą namułu piaskowatego, przewija się czarna warstwa ilasta do metra miąższa, przechodząca w spągu w rdzawy trawertyn, pod którym dołuje glina sina, uwarstwowana, z łuszczkami miki i wałkami limonitowymi. Tam, gdzie koryto Mleczki wrzyna się popod samą terasę dyluwialną, odsłaniają się strome ściany dyluwialnych piasków uwarstwowanych, miejscami do 10 m. wysokie (np. poniżej cerkwi), a równocześnie zanika terasa staroalluwialna (rędzinna wraz z młodoalluwialną (łęgową), które to terasy dalej ku Mokrej Stronie i Żurawiczkom tworzą dno doliny Mleczki.

Pomiędzy Budami Przeworskiemi a Maćkówką, na spadzistych stokach asymetrycznego zbocza doliny Mleczki, odsłania się cały szereg glinisk odkrytych, dawniejszych (zaznaczonych na mapie) i nowszych, skąd obecnie biorą glinę do wypalania cegieł. Tu też jedynie bliżej można wglądać w budowę terasy dyluwialnej. W kilku gliniskach świeżo odkrytych zapisałem następujący profil (glinisko gosp. Oboza):

Samą górą ułożyła się na 4—6 m. miąższa glina żółtawa, piaskowata, z okruchami przewodnich mięczaków, rzadko w całości

zachowanych, zwykle mocno pogruchotanych: *Helix hispida* L. *Pupa muscorum* L. i *Succinea oblonga* Drap. Glina ta jest uwarstwowana, ale mimo to jak nawiana w prostopadłe do spojów odłamy się przedziela. W jej spągu ułożyły się żwirowiska mieszane, ostro od niej odcięte wraz z piaskami falisto uwarstwowanymi. Piaski te mają raz ubarwienie rdzawe to żółtawe lub zupełnie są białe o ziarnie w poszczególnych warstewkach nierównem, raz drobnem, to na przemian grubszem, z okruchami żwiru mieszanego, który miejscami ma przewagę nad piaskami i wówczas pośród nich smugami występuje. Obok materyału karpackiego, domieszanego do tych żwirów, na uwagę zasługują złomki mniejsze lub większe wapienia białawego, bardzo lekkiego, prawdopodobnie kredowego. Zdaje się, że te wapienie takie samo mają pochodzenie, jak podobne narzutniaki na mapie lubaczowskiej (ob. Lubaczów).

Dyluwialna wyżyna przeworska, porozrywana wądołami głębokimi, otwierającymi się ku dolinie Mleczki, ciągnie się dalej, aż do Żurawiczek Długich. Wierzchowina jej wszędzie jest gliniastą i aż po Zalesie i Kamieniczną Dolną opolną. W Żurawiskach (220 m.), zabudowanych u podnóża stoków tej wierzchowiny, coraz częściej pojawiają się narzutowe głazy starokrystaliczne, dosięgające nawet metrowej średnicy. Przy folwarku, na skręcie drogi pod figurą, nieco poniżej punktu 220 m., występują w górnej części gliniska na 2—3 m. głębokiego, narzutniaki starokrystaliczne, a spodem pod nimi sama tylko glina piaskowata. Takie same narzutniaki znajdują się po obu stronach drogi, wiodącej do Zarzecza (na mapie przemyskiej), w wysokości powyżej izohypsy 220 m. Dalej w lesie (Kamieniczna Dolna 252 m.) naziom wierzchowiny dyluwialnej jest bardzo nierówny i w parowy pozałamywany. Rzeźba tego naziomu zdradza ukryte pod grubą pokrywą dyluwialną jądro starsze, które dopiero głębsze wiercenia wykazaćby mogły.

Urzejowice, Ostrów, Gać, Kosina, Rogóżno, Grząska. Na zd. od Przeworska od lewego brzegu Mleczki, zwolna się podnosi naziom terasy dyluwialnej, zupełnie opolnej, o naziomie lekko zafalowanym, bliżej tylko potoków w głębsze wądoły załamanym. Wszędzie tu w głębszych wkopach przydrożnych, wąwozach i po stokach dolin nad potokami odsłania się tylko glina żółtawa piaskowata, przechodząca bliżej dna tych dolin w glinę siną, jak np. w Urzejowicach, Gaci i Kosinie. W Gaci pod Cyranówką, w spągu gliny sinej, występują żwiry starokrystaliczne wraz z krzemieniami i otoczakami piaskowca.

Kosina leży w głębokim parowie potoku, wrzynającego się ku brzegowi dyluwialnej terasy. W dnie tego potoku odsłania się wśród wsi glina ciemnopopielata, uwarstwowana, bardzo tłusta,

wysychająca na biało (?). Bezpośrednio na tej glinie leży warstwa trawertynu, wodorotlenkiem żelazowym, rdzawo zabarwionego. W łożysku potoku znajdują się otoczaki kwarcu i krzemienia obok żwiru starokrystalicznego. Powyżej, za wsią (od wd.), przy gościńcu wiodącym do Przeworska, występują już zwały gliny nawianej.

Rogóżno i Grząska zabudowały się w krótkich a głębokich parowach, otwierających się ku Moczarom przy brzegu dyluwialnej terasy, ostro odciętej od rędzinnej. Tor kolejowy od Przeworska do Kosiny przewija się samem podnóżem tej terasy. Wzmianki godne są dość często na całej wierzchowinie tej terasy porozrzucane jeziorka śródpolne (np. pod Urzejowicami, Nowosielcami i Grząską).

B) **Niż nadsanowy.**

Sobiecin, Surochów, Wietlin. Naprzeciw Jarosławia po prawym brzegu Sanu, rozpościera się terasa rędzinna, poprzecinana licznemi zakolami starorzecznemi tak Sanu, jakoteż rzeczułki Szkła, przewijającej się od Wietlina. Wysokość tej terasy waży się pomiędzy 180—195 m. Rędziny te utworzone z dawniejszych namułów rzecznych, zawierają dużo glinki, rzadziej piaski glinkowate. Terasa łęgowa jest tu słabo rozwinięta i jak zwykle na wypukłej stronie serpentyn koryta sanowego zanika zupełnie, a wówczas San bezpośrednio podmywa brzegi rędzinne. Blizko ujścia Szkła pod Sobiecinem, w brzegu odsłoniętym, do 4 m. wysokim, ułożyła się u góry glina rędzinna popielata, mocno ilasta, prostopadle do spojów się oddzielająca. Poniżej przechodzi ta glina w sinawą piaskowatą, w której spągu znowu znajduje się staroalluwialne złożysko mocno storfiałych, prawie sczerniałych pni drzew, sterczących z tej warstwy. Z tych to torfów i glin torfiastych pochodzić mają szczątki: mamuta, nosorożca i jelenia olbrzymiego, nierzadko znajdywane w najbliższej okolicy Sobiecina, Jarosławia i Radymna [1]).

Makowisko, Piwoda, Cetula, Radawa. Rędziny surochowskie i koniaczowskie przechodzą zwolna ku północy w piaski terasy dyluwialnej już przy izohypsie 195 m. Poza Makowiskiem rozpościerają się moczary „Ogrody“ (195 m.), zajmujące znaczny obszar zapadły, sprawiające wrażenie niedawno wygasłego jeziorzyska polodnikowego. Moczary te dopiero pod Piwodą mają swój odpływ w potoku Olchowcu (Wyrwa), a sięgają klinem na 3—4 km. ku Cetuli, zabudowanej na garbie do 20 m. przeszło wzniesionym ponad dnem tych moczarów (Pańska Góra 216 m.).

[1]) Piękne okazy czaszek i zębów tych ssawców posiada Muzeum imienia Dzieduszyckich.

Około punktu 195 m. na „Ogrodach“ w jednej z płytkich odkrywek znalazłem u góry *a)* czarnoziemne alluwium, pod niem *b)* glinę żółtawą, piaskowatą a w spągu jej *c)* piasek siny, bardzo drobny, miałowy. Cała ta odkrywka nie dochodziła głębokości 2 m.

Od Piwody za Buczyną wznosi się zwolna naziom tej terasy ku Cetuli. W przydrożnych rowach coraz częściej pojawiają się starokrystaliczne narzutniaki, a piaski ustępują coraz więcej glinie piaskowatej. Na zd. od Cetuli znowu przeważają piaski, zwiane w dunę zalesioną (230 m.) naprzeciw Skuratek. Odtąd, aż po Radawę, same tylko szczere piaski się rozściełiły.

W Radawie, zabudowanej nad Lubaczówką, na spływie potoków Ruczkałki z Pechym i Staryżem, rozwinęły się potężne duny do 20 m. wzniesione ponad dnem Lubaczówki. Na pd. od Radawy aż do Łapajówki same tylko panują piaski, mniej lub więcej glinkowate, porosłe lasem mieszanym, w którym panującą jest sosna a obok niej dąb wraz z wmieszanym grabem, brzozą i osiką. Typ tego lasu jest niżowy. Około punktu 211 m. wśród lasu pojawiają się przy drodze starokrystaliczne narzutniaki. Za Łapajówką występuje brzegiem lasu piaskowata glinka a nad potokiem Wyczawą znowu piaski prawie aż po Wiązownicę (188 m.), leżącą już na terasie rędzinnej. I tu widzimy powolny przechód od rędzinnej do dyluwialnej terasy, która nieznacznym garbem od Piwody dociera jeszcze do samego pd. końca Wiązownicy (198 m.) a tem samem prawie na 1·5 km. zbliża się do koryta sanowego.

Na pn. od Wiązownicy ku Nielepkowicom terasa rędzinna zwolna przechodzi w piaski (Sicze 192, Niwa 200 m.) gliniaste, które dalej ku Terebieniowi, począwszy mniej więcej od izohypsy 200 m., tworzą terasę dyluwialną, pokrytą lasem mieszanym, sięgającym aż po Lubaczówkę do folwarku manasterskiego i Radawy. Od folwarku manasterskiego do Manasterza wrzyna się Lubaczówka doliną na 5—8 m. głęboką i zwartą w terasę rędzinną. Oba zbocza tej doliny tworzą glinaste piaski uwarstwowane.

Po prawym brzegu Lubaczówki od Kubach do Czerwonej Woli rozścielają się tylko piaski, tworzące miejscami dwie wyraźne ale wązkie terasy, łęgową i rędzinną. W Czerwonej Woli blizko Myszkówki terasę rędzinną tworzą czerwonawo-rdzawe glinkowate piaski (stąd nazwa Czerwona Wola).

Od Manasterza, przy ujściu Lubaczówki położonego, przewija się stosunkowo bardzo wązka terasa rędzinna wzdłuż Sanu po Leżachów i Sieniawę. Ku wd. wznosi się terasa dyluwialna, obejmująca pn. koniec Leżachowa (204 m.). Blizko brzegu tej terasy od Czerwonej Woli prawie aż po Dybków pod Sieniawą obniża się wierzchowina terasy dyluwialnej w moczarową depressyę „Kliny Koziołowe“ (194 m.), odpowiadającą „Ogrodom“ pod Ma-

kowiskami. Jest to zapewne również połodnikowe jeziorzysko, pochodzące z owego okresu, kiedy wody sanowe zaczęły dopiero wytwarzać dzisiejszą dolinę Sanu.

Sieniawa (193 m.) zabudowała się w oddaleniu prawie jednego kilometra od Sanu na piaskowatej terasie dyluwialnej; mała tylko część zd. miasteczka wysunęła się na terasę rędzinną, która poczyna się tuż za rynkiem zakolem starego koryta sanowego. W odkrywkach na terasie rędzinnej przy drodze do cegielni, odsłania się glina rędzinna, u góry żółtawa i piaskowata, ku spągowi ilasta, popielatawa, drobno równoległościennie się przedzielająca. Poniżej punktu 180 m. naprzeciw Ubieszyna przewija się jeszcze trzecia wązka terasa łęgowa, zanikająca po wypukłej stronie zakola rzecznego pod cegielnią. W tem też miejscu brzeg Sanu ma 5—6 m. wysokości, a w nim cała terasa rędzinna wyraźnie, aż do poziomu wody się odsłania.

Samą górą leży *a)* glina żółta, piaskowata, prostopadle łupna, przechodząca w *b)* glinę sinawą, mocno piaskowatą, rdzawo plamistą, uwarstwowaną, pod którą rozwinęły się *c)* piaski szarawo białe, naprzemian sinawe lub rdzawe. W dolnych partyach tak sinej gliny, jak wśród niżej ległych piasków przewijają się smugi torfu również mocno piaskowatego, z pniami wtrąconych drzew, eliptycznie spłaszczonymi i przechodzącymi w lignit. Tak glina żółta, jak sina, obłamują się w bryły równoległościenne i staczają się do koryta sanowego. Brzeg terasy dyluwialnej, na której zabudowała się Sieniawa, jest około 10 m., brzeg zaś terasy rędzinnej nad łęgową około 2—3 m. wyżej położony.

Sława Góra (277 m.). Na wd. od Sieniawy ścielą się piaski dyluwialne, aż do podnóża Sławy Góry, która zarazem w najbliższej okolicy Sieniawy najwyższem jest wzniesieniem. Droga na samej wierzchowinie tej góry wrzyna się do kilku metrów głębokim wąwozem, skąd jak z bramy otwiera się przestronny widok na sieniawską równinę. Ponad krawędzią terasy dyluwialnej (w Sieniawie) jest ten punkt prawie o 30 m. wyżej położony. Zamiast piasków już u podnóża tej góry zapanowała glina piaskowata, najwyraźniej odkryta w samym wąwozie. W tym naturalnym przekroju samą górą ułożyła się glina nawiana, w spągu mocno piaskowata z żwirowiskiem starokrystalicznem. Pod nią idzie aż do poziomu drogi glina więcej ilasta, prostopadle łupna, z wtrąconymi narzutniakami starokrystalicznymi i odłamkami wapienia kredowego. Wysokość ścianek w tym wąwozie wynosi około 2·5 m. Po wd. stronie Sławy Góry występują znowu piaski z drobnym żwirem starokrystalicznym, miejscami (bliżej Dobry) w wydmy rozwiane z spaleniskami neolitycznemi, na których nie rzadko znajdują się czerepy z epoki neolitu. Spaleniska te odznaczają się zczerniałą i zbitą warstewką ziemi.

Dobra. Pod Turową Górą (229 m.) w pobliżu samej Dobrej znowu gleba staje się glinkowatą i twardą, ale wnet za obniżeniem się naziomu ustępuje miejsca piaskom, zajmującym południowy koniec wsi Dobrej. Od punktu 204 m. znowu rozwinęła się sama tylko glina piaskowata tak we wsi, jak na przyległych polach, aż po potok Przylibieniec, Dobczą i Lechmany. Glinisk jednak otwartych nigdzie tu nie widać. Zdaje się, że w spągu tych glin występują już iły krakowieckie, na co zdaje się naprowadzać studnia wykopana w Dobrej, do 20 m. głęboka. Od 4-go metra w głąb, według orzeczenia tubylców, trafiono na ił siny, zwany „lepem", zwięzły, po wyschnięciu bardzo twardy; wody jednak z tej studni nie otrzymano.

Lechmany (224). **Dobcza.** Na wd. od Dobrej pod Lechmanami, na samej wierzchowinie, około izohypsy 220 m., wśród pól uprawnych, występują potężne żwirowiska na 1 m. przeszło miąższe. Żwiry te wydobywają tu jako szuter drogowy w licznych dołach częścią jeszcze otwartych. Obok najrozmaitszych skał starokrystalicznych, domieszane są do tych żwirów karpackie krzemienie menilitowe. Jest to zatem żwir mieszany, osadzony w tym okresie, kiedy sanowe wody rozlane w strumienie polodnikowe sięgały aż do tej wysokości. Wysokie położenie tych żwirów (224 m.) jest pod każdym względem bardzo ciekawe. Prawdopodobnie mamy tu do czynienia z przełożoną przez wody polodnikowe pierwszą moreną denną, do której następnie domieszał się materyał karpacki. Obok drobniejszego żwiru od kilkucentymetrowej do kilkudecymetrowej średnicy znajdują się tu i owdzie dalej ku Dobczy głazy narzutowe znaczniejszej objętości, z których największy (1·75 m. × 0·75 × 0·75) leży tuż pod Dobczą o kilkadziesiąt kroków od drogi wśród pola uprawnego.

Poza Dobczą na pn. naziom wierzchowiny znowu do znacznej wznosi się wysokości tak ku Krasnemu, jak Pawłowu. Wierzchowina ta jest naprzemian glinkowata to piaskowata. Pod samym Pawłowem występują piaski przy izohypsie 230 m.; dalej od leśniczówki pawłowskiej (mapa Leżajsk) znowu tylko glina na pn. od Krzywego tworzy podglebie lasu mieszanego (buk, sosna, dąb, grab) aż do Cewkowa (mapa Lubaczów), gdzie znowu wysoko na tejże samej wierzchowinie występuje płat piasków szczerych, rozścielonych w wydmy, lub zwianych w duny, aż poza leśniczówkę na Kujankach (259 m.).

Od Kujanek załamuje się naziom wyżyny dyluwialnej w rozliczne debry i deberki, któremi poczynają się nikłe potoczki śródleśne spływające w Radawkę. W rowach przydrożnych drogi sieniawskiej za „Uciechą" dołuje wszędzie pod cienką warstwą piasków sina glina tłusta. W Ścieszkach znowu piaski mają przewagę, glina piaskowata zaś występuje dopiero przy leśniczówce

(Witołdówka), gdzie w skład starodrzewnego lasu mieszanego wchodzą obok sosny głównie: buk, dąb i grab.

Od **Czercza** na pd. obniża się naziom za nikłym dopływem Lubaczówki w błonie piaskowate, przeważnie jałowe, naprzemian suche i moczarowate. Na tem błoniu, w pobliżu punktu 196 m. (Krasna, Chodaniec), odkrywają się znowu potężnie rozwinięte żwirowiska mieszane. Eksploatują je tu również na szuter drogowy w dołach na 1 m. przeszło głębokich. Na uwagę zasługuje tu znowu bardzo nizkie położenie tych żwirów, przemawiające także za przełożeniem ich przez wody polodnikowe. Od żwirów pod Dobczą są one przeciętnie znacznie drobniejsze i prawie o 20 m. niżej położone.

Na zd. od Czercza znowu podnosi się naziom terasy dyluwialnej w garb na Gajdach (225 m.), odpowiadający Sława Górze. Piaskom ustępuje tu glina piaskowata z żwirem mieszanym.

Cieplice, Rudka, Piskorowice. Od Sieniawy na pn. i pnwd. rozlegają się same tylko piaski terasy dyluwialnej poniżej izohypsy 200 m., rozwiane tu i owdzie w wydmy lub na zapadłych obszarach przeobrażone w pustacie torfowe. Od Ożgów podnosi się nieco naziom. W lasach sieniawskich przy punkcie 212 m. i na Łapajówce pojawia się miejscami glina ze żwirowiskiem polodnikowem.

Poza potokiem Przylibieniec (Przykopa, Lubienica) naziom wierzchowiny dyluwialnej znacznie się wznosi, a zarazem piaski zanikają. Już pod Pokrzywą (213 m.) i na pd. końcu Cieplic poniżej punktu 222 m. pojawiają się znowu na samej wierzchowinie żwirowiska starokrystaliczne, utrudniające uprawę pól przyległych; pomiędzy niemi zdarzają się głazy narzutowe, znaczniejszej, bo często metrowej objętości. Tu, jak w okolicy Dobczy, spotykamy się znowu z wysokiem położeniem żwirowisk. Na wd. od Cieplic znowu piaski mają przewagę, na zd. zaś ku Rudce rozpościera się ta sama glina dyluwialna, a dopiero za Rudką od Przymiarek brzeg terasy dyluwialnej tworzą ponownie piaski (Bór Wielki, Nowinki, Rygany), wyżej położony ponad rędzinną terasą o jakie 5 do 10 metrów.

Piskorowice zabudowały się na obszernej terasie rędzinnej, poprzecinanej, jak zwykle, zakolami starorzecznemi, których dno zajmują bądź sianożęcia, bądź moczary, znaczące ślady dawnego koryta sanowego. Niektóre z tych starorzecznych wądołów dziś jeszcze zapełnia woda, jak np. pod Ryganami i samemi Piskorowicami. Śladem najstarszego łożyska staroalluwialnego Sanu jest depresya moczarowa pod Nowinkami i Borem Wielkim, oddalona od dzisiejszego koryta prawie o 4 km.

Dembno (183 m.). Po lewym brzegu Sanu naprzeciw Piskorowic rozlega się na 3 km. przeszło pas szeroki rędzin (Niwa

rędzinna), aż po Wierzawice i Kąty, zabudowane na krawędzi terasy dyluwialnej, ostro odciętej od rędzinnej. Samo Dembno leży w pobliżu ujścia Wisłoka do Sanu na terasie rędzinnej, równie jak po stronie Piskorowic poprzecinanej starzecznemi serpentynami. I tu analogicznie, jak za Piskorowicami ku wd., tak za Dembnem ku zd. popod brzegiem terasy dyluwialnej przewija się depresya moczarowa (Kąty 181 m.), kędy staroalluwialny San podpłukiwał dyluwialną wyżynę grodziską. Naziom równy tych moczarów świadczy o szerokiem korycie ówczesnego Sanu.

Wązki klin międzyrzeczny pomiędzy Wisłokiem a Sanem od Głogowca aż po Ubieszyn i Tryncze zajmują znowu tylko rędziny typowo rozwinięte wraz z łęgami tak nad Wisłokiem, jak Sanem. W Głogowcu nad Wisłokiem, poniżej folwarku Ujście, odsłania się następujący przekrój:

Samą górą ułożyła się do 2 m. przeszło gruba warstwa gliny rędzinnej, żółtawej, piaskowatej, po środku mniej więcej na 0·75 m. pod wierzchnim naziomem popielatawa, prostopadle i równoległościennie się odzielająca. Pas ten popielatej glinki w tym samym poziomie ciągnie się wzdłuż całego odsłoniętego brzegu. Poniżej tej gliny do 0·75 m. grubości ułożyła się glina uwarstwowana, sinawa przybierająca coraz więcej piasku a wreszcie aż do poziomu rzeki sam tylko piasek się odsłania. O kilkaset kroków dalej glina rędzinna coraz większej dochodzi grubości i sięga aż do poziomu Wisłoka. Terasa rędzinna bliżej Trynowy leży o 3—5 m. wyżej od łęgowej wzniesionej około 3 m. ponad poziomem rzeki. Do tej też wysokości sięgają tu wylewy sanowe nieprzekraczające brzegu rędzinnego.

Ubieszyn, Pełkinie. Od Ubieszyna po lewym brzegu Sanu terasa rędzinna ciągnie się pasem od 2—5 km szerokim na Wulkę Buchowską, Leżachów, Wulkę Pełkińską, aż po Pełkinie, gdzie przypiera do podkarpackiej terasy dyluwialnej. Liczne zakola staroalluwialnego Sanu są tu wyraziście na samej mapie odznaczone. Przeciętna wysokość tej terasy wynosi około 182 m. n. p. m.

Brzeg terasy dyluwialnej na zakolach jest tu na 1·5—2 m. wysoki, jak np. pod Gorzycami, Wolą Buchowską i Pełkińską. Piaski na terasie dyluwialnej od 184—190 m. wzniesionej ścielą się od Wulki Ogryzkowej przez Gorzyce i Wolę Buchowską, aż po Jagiełę, Gniewczynę i Wulkę Małkową. Są one w większej części zalesione borem sosnowym. Na pd. od tych piasków obniża się naziom tej terasy w zapadłą równinę moczarową „Trojany“, ostro odciętą od brzegu dyluwialnej terasy podkarpackiej. Na samej granicy tych moczarowisk zabudowały się Ujezna (192 m.) i Pełkinie (193 m.). Trojany są również wygasłem jeziorzyskiem polodnikowem, jak na tej samej mapie „Ogrody“, „Kliny Kozio-

łowe“ i „Kąty“ z początkiem okresu, kiedy zaczęła się wytwarzać terasa rędzinna.

Tryncza, Wulka Małkowa. Obie te osady leżą na terasie rędzinnej tuż nad Wisłokiem, wzniesionej na 8—10 m. Gliniska tej terasy tak pod Tryncza jak Wulką Małkową dostarczają materyału do wypalania cegieł. Poniżej tych glinisk przewija się od wklęsłej strony serpentyn Wisłoka wązki pas łęgowy, bądź zarosły wikliną i olszyną (obok olszy czarnej i biała zarówno pospolita), bądź przechodzący w otwarte namuliska rzeczne.

Za Wulką Małkową wygina się mocnem kolanem Wisłok ku wd. Brzeg tego kolana, do 12 m. wysoki, ciągle podmulany, składa się z uwarstwowanych piasków naprzemian rdzawych i białawych, zawierających dużo drobniutkich ziarn starokrystalicznego żwiru. Po przeciwległym brzegu rozpościera się terasa łęgowa, przechodząca w rędzinną, na której zabudował się Chodaczów (185 m.).

Gniewczyna Łańcucka. Ta sama dyluwialna terasa ciągnie się aż po Gniewczynę, leżącą przy ujściu Mleczki do Wisłoka. Przechodzi ona zwolna w rędzinną przy samem korycie Mleczki. Na pd. końcu Gniewczyny a północnym Gorliczyny ponad kolanem Mleczki, wygiętem ku wd., odsłaniają się w obnażonej do do 8 m. wysokiej ściance rdzawe i białe piaski uwarstwowane, zawierające w dolnej swej części w kilku metrach ponad poziomem tej rzeczki skamieliny, znamienne dla sinych glin uwarstwowanych (międzylodnikowych) a to:

Helix hispida L.
— *tenuilabris* Br.
Pupa muscorum L.
Succinea oblonga Drap.

Białobrzegi, Korniaków, Świętoniowa i Budy Łańcuckie, zabudowały się na rędzinach rozwiniętych daleko węższym pasem nad Wisłokiem, aniżeli ponad Sanem. Tor kolejowy od Przeworska do Kosiny jest zarazem południową granicą terasy rędzinnej w tym kierunku więcej (do 3 km.) rozwiniętej aniżeli po lewym brzegu Wisłoka (od 0·5—1 km.). I na tej terasie, tuż pod brzegiem dyluwialnym występuje depresya niżowa „Moczary“, odpowiadająca tak samo położonym „Trojanom“ i „Kątom“.

Charakter tutejszych rędzin jest taki sam, jak nadsanowych. Ta sama glinka rędzinna tworzy tu glebę uprawną. Na zakolach Wisłoka tak samo terasa ta tworzy brzegi urwiste na 5—6 m. ponad zwyczajnym stanem wody wysokie i tak samo złożone, jak nad Sanem.

Przy przewozie w Białobrzegach zapisałem przekrój następujący: Górą ułożyła się *a)* glinka rędzinna, nieco piaskowata,

prostopadle łupna, ciemnożółtawa (1·5). Poniżej wyraźnie od niej odgraniczony przewija się pas *b*) gliny ciemnopopielatej, bardziej ilastej i prostopadle do spojów się odzielającej w obłamy równoległościenne (1 m.). Glina ta przechodzi w *c*) piaskowatą, siną, z pasami rdzawymi, również prostopadle łupną. Wreszcie u samego spodu występują *d*) piaski rdzawe, zawierające dużo na pół zwęglonych pni drzew głównie iglastych, sterczących z tej warstwy, a widocznych przy niższym poziomie wody.

O km. na pn. za promem przy folwarku poczynają się już piaski terasy dyluwialnej ze znamiennemi dunami do kilku metrów wysokiemi, przewijającemi się dnem lasu, o charakterze wybitnie niżowym. W skład tego lasu, rozciągającego się poza piaskami dyluwialnymi ku Opalenisku, Zmysłówce i Adamówce, wchodzą głównie: sosna, świerk, jodła i buk.

Nieco odmiennie, ale zasadniczo zgodnie z poprzednim przekrojem przedstawia się lewy brzeg Wisłoka tuż przy przewozie w Korniakowie. Górą idzie tu także *a*) glinka piaskowata, tworząca glebę uprawną. Pod nią odsłania się ta sama *b*) ciemnopopielata, prostopadle łupna glina rędzinna, mocno wodorotlenkiem żelazowym przejęta i również przechodzi ku spągowi w *c*) glinę zielonawo-siną, uwarstwowaną, ostro odciętą od *d*) piasków rdzawych (0·25 m.), pod którymi aż do samego poziomu rzeki dołują *e*) białe piaski z okruchami starokrystalicznymi (głównie ziarna czerwonego ortoklazu). Terasa rędzinna po tym brzegu zaledwie na 1 km. szeroka ustępuje ku pn. wnet piaskom dyluwialnym w duny pozwiewanym. Piaski te zajmują cały płat zalesiony na pn. od Wisłoka od Laszczyn na pd. od Grodziska Dolnego aż po Żołynię (Kliny i Bór, Obłatówka, Huzarska, Grabnik, Niwa, Potrójki). Już blizko Żołyni pod Huzarską i Niwą występują na trzebieżach wśród tych piasków starokrystaliczne narzutniaki (222 m.).

Grodzisko. Na pn. od tych piasków coraz bardziej wznosi się naziom wierzchowiny dyluwialnej, a zarazem w ich miejsce występuje glina piaskowata, tworząca wyżynę grodziską od 230 do 250 m. wzniesioną. Adamówka, Zmysłówka i Opaleniska zabudowały się na samym rąbku południowym u podnóża tej wyżyny. Samym prawie środkiem tej wyżyny przewija się potok grodziski z licznymi dopływami, odwodniającymi całą jej wierzchowinę, poszarpaną głębokiemi stosunkowo debrami i wąwozami, którymi polne drogi równolegle zbiegają do tej osady, zabudowanej prawie wzdłuż (około półtorej mili) całego tego potoku. Potok grodziski nie ma ujścia do Wisłoka, lecz zanika w moczarze rędzinnym pod Chodaczowem. Dno tak doliny tego potoku, jak parowów i deber zajmują piaski z glin wymulone. Tu i owdzie w tych parowach wytraczają się żwiry starokrystaliczne z ułom-

kami wapienia kredowego i krzemienia, jak np. w Grodzisku Dolnem na wd. poza dworem przy drodze wiodącej do Chałupek. Liczne jeziorka śródpolne bez odpływu, mające do kilkuset metrów powierzchni, rozsiane na zd. od Grodziska uzupełniają krajobraz tej wierzchowiny. Powstanie tych jeziorek sięga zapewne końca epoki polodnikowej, kiedy to ówczesne wody silniej rzeźbiły terasę dyluwialną. Żwiry starokrystaliczne występują jeszcze na pn. od Grodziska przy drodze wiodącej do Giedlarowej, powyżej punktu 234 m., tudzież na stokach północnych tej samej wyżyny dyluwialnej, poniżej punktu 197 m., tuż pod samą Giedlarową.

Giedlarowa. Brzegiem grodziskiej wierzchowiny od pnzd. przewija się potok Błotnia doliną asymetryczną, wzdłuż której zabudował się Gwizdów i Giedlarowa. Ku pnzd. zwrócone stoki tej doliny aż powyżej izohypsy 220 m. są zajęte piaskami dyluwialnymi, które dopiero na samej wierzchowinie ustępują miejsca glinie piaskowatej. Dno tej doliny równie jest piaszczyste. Piaski w samem łożysku Błotni są często mocno wodorotlenkiem żelazowym przejęte. Ku zd. cały kąt mapy (Pawlikówka 241 m., Pietruszkowa Góra, 244 m.) również same tylko zajmują piaski, w części zalesione, w części w wydmy rozwiane.

Droga krajowa, wiodąca od Gwizdowa i Żołyni dnem doliny Błotni aż do Leżajska, jest wyszutrowana żwirem mieszanym z Brzozy Królewskiej. Żwiry te odsłaniają się jeszcze na samym rąbku mapy jarosławskiej poza Pietruszkową Górą przy izohypsie 230 m. Leżą one na polach brzozowskich całkiem odkryte w dołach zaledwie na metr głębokich. Głębiej pod nimi ułożyła się tłusta glina morenowa. Żwiry te są zwykle drobne, rzadziej dochodzą objętości kilku dm. Domieszane są do nich krzemienie i wapienie kredowe, tudzież piaskie otoczaki piaskowca karpackiego i łupki menilitowe. I tu, podobnie jak pod Dobrą, żwiry leżą bardzo wysoko, jakby przedstawiały drugi poziom morenowy. Dotąd też sięgał jeszcze wpływ polodnikowych strumieni karpackich może przy końcu okresu międzylodnikowego?). Starszych utworów prócz gliny morenowej nigdzie tu nie spostrzegłem.

Na pn. końcu Giedlarowej nieco na zd. od drogi krajowej u podnóża wierzchowiny, na której kolonia Gillershof zabudowała się, istnieje niedawno założona cegielnia, pobierająca materyał z pobliskiego gliniska, do 4 m. wgłąb odkrytego. Samą górą leżą tu piaski nawiane, do 0.5 m. miąższe, w dolnej części uwarstwowane. W spągu tych piasków ułożyło się żwirowisko starokrystaliczne z kilkudecymetrowymi narzutniakami. Poniżej występuje glina sina, uwarstwowana, zawierająca tylko tu owdzie wtrącone narzutniaki, niektóre znaczniejszej objętości. Tak w warstwie żwirowej, jak dołującej glinie morenowej, bardzo są częste otoczaki białawego, bardzo lekkiego wapienia kredowego, które przy

szlamowaniu gliny, jako szkodliwe w wypalaniu cegły, bywają skrzętnie wydalane. I tu widzimy warstwę żwirową w znacznie wyższym poziomie ponad gliną morenową.

Przy drodze z Gillershofu (231 m.) do Leżajska, wydobywają się w wądołach gliniastych dość często narzutniaki starokrystaliczne i tak samo przy drodze polnej od Gillershofu na pdwd. stoku wierzchowiny leżajskiej, która jako terasa dyluwialna pod Filowską (196 m.) i Wierzawicami ostro się odcina od terasy rędzinnej, o 10—15 m. niżej położonej. Podobny przekrój, jak w Giedlarowej, występuje przy samej drodze za Filowską na pn. rąbku mapy już pod Leżajskiem (od wd.). Terasa dyluwialna stromym brzegiem urywa się w tem miejscu ku sanowej dolinie. I tu górą ułożyła się glina piaskowata (nawiana), pod nią warstwa żwirowa, słabo rozwinięta, a dalej w głąb, aż do poziomu drogi, występuje sama tylko sina glina uwarstwowana, ale bez głazów narzutowych.

Leżajsk (sł. VIII. p. 3.).

Mapa ta, bezpośrednio przytykająca do jarosławskiej, ogracza się tylko do nadgranicznego pasu, sięgającego po potoki: Złoty i Bukowinkę, wpadające ze strony prawej do Sanu, tudzież małego płatu nad Tanwią w pnzd. kącie tejże mapy. San od ujścia potoku Bukowinki tworzy aż po Krzeszów granicę krajową. Dolina Sanu pomiędzy Leżajskiem a Tarnawcem zwęża się tu do 4 km. Terasa dyluwialna, starorzecznemi zakolami odcięta od rędzinnej, składa się tu równie z glin i piasków. Średnio jest ta terasa do 230 m. n. p. m. wzniesiona. Najwyższe jej punkty przypadają na wd. skrawek zbadanego obszaru (Dobropol 261 m., Majdan 260 m., Nimków 253 m,); najniższe punkty na sam brzeg terasy dyluwialnej (Sznur 184 m., Tarnawiec 182 m., Jelna 182 m., Sarzyna 179 m.). Terasa rędzinna jest średnio na 173 m. wzniesiona. Najniższy punkt terasy łęgowej nad Sanem pod Krzeszowem wynosi 166 m. Żwirowiska i głazy narzutowe występują tu również tylko na wierzchowinie terasy dyluwialnej, na rędzinnej zaś brak ich zupełny.

W terasie dyluwialnej wyróżnić tu można, jak na mapie jarosławskiej i mościskiej, jeszcze dwa stopnie: niższy, sięgający mniej więcej od 180 m. po izohypsę 200 m., na którym przeważają piaski bez żwirowisk starokrystalicznych (terasa młododyluwialna) i wyższy, na którym przeważają gliny morenowe ze żwi-

rami starokrystalicznymi terasa starodyluwialna). Obie te terasy bardzo wyraźnie są rozwinięte w okolicy Rzuchowa, Ożanny, Tarnowca i Leżajska Podklasztor, Niższy Bór, Baranówka i t. d.). Tylko niższy stopień terasy dyluwialnej ostro się odcina od rędzinnej (staroalluwialnej), gdy tymczasem w wierzchowinę wyższej terasy (starodyluwialnej) zwolna przechodzi. Duny piaskowe (drumliny) występują tak na niższym, jak na wyższym stopniu terasy dyluwialnej.

Cieplice (ob. mapą jarosławską) zabudowały się po obu stokach terasy dyluwialnej (220—215 m.) na glinach piaskowatych. Okoliczne pola zarzucone są licznymi narzutniakami starokrystalicznymi, jak np. na Odlasiu, na Równem (220 m.), na zd. od Kolonii. Miejscami, w ornej ziemi samej wierzchowiny, występują żwirowiska starokrystaliczne, utrudniające uprawę pola. Ogromne, przeszło metrowej średnicy głazy narzutowe spotykają się często przy chatach cieplickich, wybrane z pól okolicznych.

Takie same żwirowiska i narzutowe głazy występują w okolicy Biela (208 m.) i Nowin na zapadłych pustaciach moczarowych, ciągnących się od piasków na Odlasiu i Zapólku ku Nagórnemu i Głowiszy.

Poza folwarkiem „Zapólki" naziom, podobnie jak w Cieplicach, znowu się wznosi poza równowyżną 220 m. Las rozciągający się stąd aż do granicy krajowej po Szegdy i Końską Wolicę (218 m.) jest mieszany, złożony głównie z sosny, dębu, buka i grabu. W Szegdach ku dolinie granicznego potoku Złotego sterczą z glin morenowych metrowej prawie objętości głazy narzutowe (na błoniu pod leśniczówką). Dno doliny Złotego potoku zajmują już same tylko piaski.

Bukowiec. Pomiędzy Końską Wolicą a Bukowcem wcina się popod wierzchowinę terasy dyluwialnej szeroka dolina o dnie równem, moczarowatem, sięgająca aż poza Osówkę (220 m.) do Majdanu (260 m.). W samym Bukowcu blizko granicy spotykają się również znacznej objętości głazy narzutowe przy drodze, jako też w Dobropolu na Zakościelu. Przewagę zaczynają tu już mieć piaski zwiane w duny, z których najdłuższa i najbardziej charakterystyczna poczyna się tuż przy leśniczówce (261 m.), a poza nią druga, wijąca się od Nowin Polkową drogą w głąb zapadłego boru (Mała Dolina 244 m.) na wd. od Majdanu.

Majdan, Pawłowe. Poza Majdanem, zabudowanym na piaskach, znowu glina piaskowata zajmuje cały obszar wierzchowiny pawłowskiej, poprzecinanej głęboko wciętemi deberkami o dnie piaszczystem. Wierzchowina ta z tym samym charakterem ciągnie się aż do Krasnego i Adamówki. W samym kącie pdwd. pod Nimkowem występują znowu szczere piaski (leśniczówka pod Cewkowem).

Adamówka, Osówka. Pomiędzy Adamówką a Osówką, znowu dyluwialne piaski się ścielą w części zalesione, w części rozwiane w wydmy z spaleniskami neolitycznemi (jak np. przy drodze do Bukowca na zd. od Osówki). Pomiędzy Nowinami a Bielem w moczarowatym wądole występują przy punkcie 208 m. w rowach przydrożnych żwirowiska starokrystaliczne, wśród morenowej gliny sinawordzawej. Całą zapadłą równinę (201 m.) od Biela aż po Nagórne zajmują tylko wrzosowiska i moczary, lub błonia puste, pokryte kretowinami. Dopiero poza Nagórnem naziom terasy dyluwialnej znowu się wznosi poza izohypsę 220 m. Na najwyższych punktach tej wierzchowiny pomiędzy Kolonią (224 m.) a Dąbrowicą (222 m.) znowu występuje starokrystaliczne żwirowisko wśród ornej ziemi piaskowatej, a pod folwarkiem dąbrowickim głazy narzutowe metrowej średnicy.

Dąbrowica Wielka i Mała, Ożanna Wielka. Pod samą Dąbrowicą na pdwd. jej końcu obniża się wierzchowina gliniasta do 190 m. Przy drodze od Cieplic odkrywa się tu jeszcze glina mocno piaskowata, z krystalicznymi narzutniakami, prostopadle łupna, z licznemi geodami (grzechotkami) wapiennemi. Sama wieś zabudowała się już na piaskach, rozścielających się po Złoty Potok a pod Truczem zwianych w potężną (do 10 m. wysoką) dunę. Pomiędzy Dąbrowicą Wielką a Małą na „Szuwarach" obniża się naziom terasy dyluwialnej do 181 m. Jest to znowu dawne jeziorzysko, odgraniczone od staroalluwialnej terasy rędzinnej piaskami młododyluwialnymi, pozwiewanymi w nizkie duny lub wydmy, na pd. od Ożanny Wielkiej. Starorzeczne, łukowate zakola Sanu ostro odcinają się od tych piasków tak na wd. od Dornbachu, jak na pn. od Rzuchowa (Sznur 184 m.).

Rzuchów leży nad samym Sanem na terasie rędzinnej (175 do 178 m.), odgraniczonej tylko wązką smugą łęgową od koryta rzecznego (172 m.). Pod samym Rzuchowem zanika terasa łęgowa, a San bezpośrednio podmywa brzeg rędzinny na 5—6 m. ponad poziomem rzeki wzniesiony. Górą idzie tu także piaskowata glina żółta, prostopadle się oddzielająca. Poniżej ułożyła się sina glina uwarstwowana, z pasami rdzawymi piasków gliniastych, poprzerastana korzonkami staroalluwialnych roślin. Korzonki te są storfiałe i limonitem otoczone. Nadto często w spojach i próżniach tej gliny, szczególnie w ciemnopopielatej odmianie, spotyka się tu wykwity wiwianitu. W ciemnosinych i mocno ilastych partyach tej gliny, występują licznie dobrze zachowane mięczaki, takie same, jakie dzisiaj jeszcze w najmłodszych napływach są zagrzebane. Są one półkopalne; skorupki ich lepiej są tu zachowane niż w odkrywce rędzinnej pod Michałkowem (na mapie mościskiej). Są to same bagienne cienkoskorupne formy, do których tylko dwa lądowe, ale na moczarach żyjące gatunki się dołączyły:

Helix sericea Drap.
Succinea oblonga Drap.
Limnaea peregra Müll.
— *truncatula* Müll.
Planorbis marginatus Drap.
Valvata piscinalis Müll.

Tarnowiec (182 m.) i **Kuryłówka** (181 m.) zabudowały się na brzegu terasy dyluwialnej, ostro odciętej tak od Złotego Potoku, przewijającego się dawnem zakolem sanowem, jakoteż od terasy rędzinnej (Kuryłówka) na 5—6 m. niżej położonej. Poza Tarnawcem i Kuryłówką od prawego brzegu Złotego Potoku rościelają się już piaski szczere, zalesione, ze znamiennemi dunami (Zagumnie, Smoluchy, Ruda). Zapadły „Ług“ oddziela te piaski od starodyluwialnej terasy, dosięgającej na „Górkach“ (235 m., najwyższego w tej okolicy wzniesienia. Razem ze wzniesieniem powyżej izohypsy 200 m., bór sosnowy ustępuje miejsca lasowi mieszanemu, w którym dębina i grabina główny drzewostan tworzą.

Brzyska Wola, Jastrzębiec. Poza lasem otwiera się opolna wierzchowina gliniasta, na której zabudowała się Brzyska Wola. Na tej wierzchowinie występują znowu licznie rozrzucone głazy starokrystaliczne, dosięgające znacznej objętości. Jeden z większych tych głazów wśród wsi spotkany, mierzony na miejscu, posiada 1·8 × 1·05 × 0·75 m. objętości. I tu żwirowiska leżą stosunkowo bardzo wysoko, jak np. Na Dołach (220 m.) przy drodze do Jastrzębca. Znamiennemi również dla tej wierzchowiny są śródpolne jeziorka. Poza Brzyską Wolą, aż do Jastrzębca znowu mają przewagę piaski dyluwialne (Las na Sałaszach, Las na Piaskach).

Leżajsk (220 m.) zabudował się również na brzegu terasy dyluwialnej ponad ostro wyciętem zakolem starorzecznem Sanu. Tylko wd. część miasteczka „Podolszyny“ i „Poczwieniec“ leży już na terasie rędzinnej. Północna część Leżajska ku Siedlance i Podklasztorowi leży znacznie niżej, bo już na piaskach młododyluwialnej terasy, tworzących przy samym klasztorze potężnie rozwinięte duny, zarosłe borem sosnowym. Piaski te ciągną się tak ku zd. (Liszczarów Ług 236 m., Bór 215 m.), jak ku pn. (Niższy Bór) aż po Baranówkę, Rudę i Sarzynę. Ostrołukowate zakola starorzeczne Sanu oddzielają te piaski od terasy rędzinnej, na której rozłożyły się osady: Siedlanka, Stare Miasto, Przychojec i Łukowa. Z pośród tych piasków wynurzają się dwa tylko płaty glin morenowych, mocno jednak piaskowatych: Maliniska z Jelną i Pożogi, na pnzd. od Leżajska położone. Naziom obu tych wierzchowin wznosi się poza izohypsę 200 m. (Pożogi 222 m., Maliniska 223 m.). Zarazem występują tu, jak na wierzchowinie

leżajskiej liczne głazy narzutowe (Maliniska poniżej leśniczówki), tudzież żwirowiska mieszane, pod Jelną wysoko położone. Bezpośrednio pod tem żwirowiskiem przewija się pas wodonośny, z którego słabe biją źródełka żelaziste, zlewające się w mały potoczek, zanikający jeszcze przed brzegiem terasy młododyluwialnej (przed punktem 182 m.). Żwirowisko to ułożyło się na glinie morenowej, nigdzie tu głębiej nie odkrytej.

Na temsamem zakolu terasy dyluwialnej zasługuje na uwagę przylądkowato ku rędzinnej terasie (174 m) wysunięta duna w Baranówce do 20 m. wysoka (195 m).

W Sarzynie terasa dyluwialna dociera prawie do samego Sanu (Trestkowa Góra 179 m.) położona na 4—6 m. wyżej ponad terasą rędzinną (172 m.), od której odgranicza się ostrołukowemi zakolami starorzecznemi. Za Trestkową Górą rozszerza się znowu terasa rędzinna, a wraz z nią łęgowa naprzeciw Krzeszowa, leżącego już po prawej stronie Sanu za granicą krajową. Najniższy punkt brzegu łęgowego tuż przy Sanie wynosi 166 m.

Dąbrowica nad Tanwią. Północno-zachodni kąt mapy zajmują piaski terasy dyluwialnej, pokryte lasami, ciągnącymi się od Ulanowa aż po rzeczułkę Tanew, nad którą po lewym brzegu zabudowała się śródleśna osada Dąbrowica (170 m.) Wschodni tylko rąbek tego płatu wzdłuż granicy krajowej, nieco wyżej wzniesiony, przechodzi w glinkę piaskowatą pomiędzy Dąbrowicą a Kowalówką (204 m.). tudzież pod „Dziurawą Jodłą“ (209 m.) nieco opolną. Równocześnie ze znaczniejszem wzniesieniem naziomu tej terasy występują na jej wierzchowinie starokrystaliczne narzutniaki, niektóre większej objętości, jak np. pod Kowalówką. Na czystych piaskach przeważa bór sosnowy, na glinkach zaś piaskowatych w pasie nadgranicznym w skład lasu mieszanego wchodzą obok sosny: jodła, świerk, buk i grab z dębem.





SPIS RZECZY.

Z Atlasu geologicznego Galicyi wyszły poprzednio:

Zeszyt I, kart cztery: Monasterzyska, Tyśmienica-Tłumacz, Jagielnica-Czernelica, Zaleszczyki, przez Drów A. Altha i Fr. Bieniasza. Cena wraz z tekstem 6 K.

Zeszyt II, kart sześć: Nadworna, Mikuliczyn, Kuty, Żabie, Krzyworównia, Popadia-Hryniawa, przez Dra R. Zubera. Cena wraz z tekstem 10 K.

Zeszyt III, kart cztery: Oświęcim-Chrzanów-Krzeszowice, mapa ogólna i mapa szczegółowa, Kraków, mapa ogólna i mapa szczegółowa, przez Dra S. Zaręcznego. Cena wraz z tekstem 12 K.

Zeszyt IV, kart pięć: Tuchla, Dolina, Ökörmező, Poroby, Brustura, przez Dra E. Habdank Dunikowskiego. Cena wraz z tekstem 8 K.

Zeszyt V, kart cztery: Biała-Bielsko, Żywiec-Łysoły, Maków, Rabka-Tymbark, przez Dra W. Szajnochę. Cena wraz z tekstem 6 K.

Zeszyt VI, kart pięć: Grybów-Gorlice, Muszyna, Jasło-Dukla, Ropianka-Lisko, przez Dra W. Szajnochę. Cena wraz z tekstem 10 K.

Zeszyt VII, kart siedm: Steniatyn, Radziechów, Szczurowice, Kamionka-Strumiłowa, Brody, Busk-Krasne, Złoczów, przez M. Łomnickiego. Cena wraz z tekstem 10 K.

Zeszyt VIII, kart pięć: Załoźce, Tarnopol, Podwołoczyska, Trembowla, Skałat-Grzymałów, przez Dra W. Teisseyrego. Cena wraz z tekstem 13 K.

Zeszyt IX, kart sześć: Pomorzany, Brzeżany, Buczacz-Czortków, Kopyczyńce, Borszczów, Mielnica-Okopy, przez Fr. Bieniasza. Cena bez tekstu 8 K 40 h.

Zeszyt X, część I: Lwów, część II, kart siedm: Żółkiew, Bełz-Sokal, Waręż, Jaworów-Gródek, Rawa Ruska, Bełżec-Uhnów, przez Prof. M. Łomnickiego. Cena części pierwszej z tekstem 3 K 40 h., części drugiej z tekstem 10 Koron.

WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

13

TEKST DO ZESZYTU TRZYNASTEGO

Arkusze: Przemyśl (sł. VIII, p. 5), Brzozów i Sanok (sł. VII, p. 6), Łupków i Wola Michowa (sł. VII, p. 8).

OPRACOWANY PRZEZ

D^RA WŁADYSŁAWA SZAJNOCHĘ
PROF. UNIW. JAGIELL.



W KRAKOWIE.
NAKŁADEM AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.
1901.



Akademija umiejętnosci, Krakow

WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

TEKST DO ZESZYTU TRZYNASTEGO

Arkusze: Przemyśl (sł. VIII, p. 5), Brzozów i Sanok (sł. VII, p. 6), Łupków i Wola Michowa (sł. VII, p. 8).

OPRACOWANY PRZEZ

Dra WŁADYSŁAWA SZAJNOCHĘ
PROF. UNIW. JAGIELL.



W KRAKOWIE,
NAKŁADEM AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.
1901.



WSTĘP.

Zdjęcia geologiczne arkuszy objętych niniejszym zeszytem z różnych datują się czasów. Okolice Brzozowa i Sanoka badane były w części jeszcze w latach 1882 i 1887, okolica Łupkowa i Woli Michowej po części w r. 1892, okolica Przemyśla dopiero w r. 1897 i 1898. Rewizya pierwotnych zdjęć, dokonana w r. 1899, uzupełniła dawniejsze badania w wielu szczegółach i objęła liczne nowe, bądź kolejowe, bądź kopalniane odkrywki, lecz pomimo to nie była w stanie objąć całego obszaru, poddać wszystkich dawniej badanych punktów bardziej nowoczesnemu traktowaniu i ujednostajnić tem samem wszystkich, w różnych czasach i niejednokrotnie z różnego punktu widzenia zrobionych spostrzeżeń. Jest to niewątpliwą wadą tej pracy, nie dającą się już usunąć, chociaż może w takim karpackim obszarze, jak niniejszy, gdzie każda mapa geologiczna dzisiaj jeszcze musi być w przeważnej części wyrazem indywidualnego przekonania w danej chwili, mniej rażącą i mniej szkodliwą, jeśli tylko drobiazgowy opis odkrywek odpowiada wiernie rzeczywistości.

W tekscie niniejszym pomieszczony został zarazem opis arkusza: Lisko, wydanego już dawniej w roku 1896 w VI zeszycie Atlasu, a zarazem uwzględnione zostały wszystkie prace innych autorów, jak prof. Uhliga, radcy górniczego Paula, prof. Niedźwiedzkiego i prof. Dunikowskiego, o ile odnosiły się do opisanego obszaru albo przyniosły nowe odkrycia odnośnie do ogólnych kwestyi geologii karpackiej. Polemika wszelka z zapatrywaniami innych badaczy z zasady była tutaj wykluczoną, skoro Atlas przeznaczony jest także i dla celów praktycznych, obcych z natury rzeczy dyskusyom nad nader zawiłemi nieraz zagadnieniami stratygrafii karpackiej. Przemilczenie zatem w tym tekscie zapatrywań prof. Zubera, ogłoszonych w dziele p. t. „Geologia pokładów naftowych w Karpatach galicyjskich“, część I, Lwów 1899, w ten sposób należy tłómaczyć.



Najważniejsze prace, odnoszące się do geologii okolic Przemyśla, Sanoka, Liska i Łupkowa, powstałe od r. 1876, są następujące:

1) Dr. E. Dunikowski. Studya geologiczne w Karpatach okolicy Sanoka, Rymanowa i Krosna. Kosmos 1890.

2) Prof. J. Niedźwiedzki. Spostrzeżenia geologiczne w okolicy Przemyśla. Kosmos 1876.

3) C. M. Paul. Die Petroleum- und Ozokerit-Vorkommnisse Ostgaliziens. Jahrb. d. Geol. Reichs. 1881.

4) C. M. Paul. Die neueren Fortschritte der Karpathen-Sandstein-Geologie. Jahrb. d. Geol. Reichs. 1883.

5) Dr. W. Szajnocha. Warstwy z Węgierki pod Przemyślem. Kosmos 1889.

6) Dr. Victor Uhlig. Bemerkungen zur Gliederung karpatischer Bildungen. Jahr. d. Geol. Reichs. 1893.

7) M. Vacek. Beitrag zur Kenntniss der mittelkarpatischen Sandsteinszone Jahrb. d. Geol. Reichs. 1881.

Obszar objęty arkuszami Wola Michowa, Brzozów-Sanok i Przemyśl, oraz arkuszem Lisko, wydanym już poprzednio w zeszycie VI, należy, z wyjątkiem zachodniej mniejszej części, do dorzecza Sanu i jego głównego, zachodnio-południowego dopływu Osławy. San wije się tutaj w szerokiej, przeważnie alluwiami wypełnionej dolinie od Liska począwszy ku północnemu zachodowi, później między Sanokiem a Dynowem z głównym kierunkiem północnym i dopiero na arkuszu Przemyśl przybiera kierunek zachodnio-wschodni, przebijając na całej tej przestrzeni utwory karpackie różnego wieku. Zwróciwszy się poza Przemyślem (już na arkuszu Mościska) znowu ku północy, pojawia się San raz jeszcze w rogu północno-wschodnim arkusza Przemyśl, tutaj wszakże jest już on rzeką nizinną, której brzegi bliższe i dalsze wykazują wyłącznie tylko dyluwialne i alluwialne utwory. Wzdłuż całej tej przestrzeni tak w częściach, gdzie płynie mniej lub więcej równolegle do warstw i pasm karpackich, jak i tam, gdzie przeżyna je na ukos w dolinie poprzecznej, dostarcza San licznych i bardzo dobrych nieraz odkrywek, z których przedewszystkiem odkrywki między Trepczą a Mrzygło-

m, oraz między Dubieckiem a Krasiczynem zasługują na wzmiankę. czne dopływy Sanu, i tak z zachodu przedewszystkiem Solinka, czewka, Osława z Osławicą, Sanoczek, Dydnia, na północy Mleka, Rokitnica i Rada, ze wschodu i południa potoki Tyrawski, hutyński, Jawornik, Stupnica, a w małej części i Wiar, odsłaniają kże wielokrotnie głębsze pokłady i szczególnie cała dolina Osławy Osławicą jest tutaj wdzięcznem polem dla geologa, chcącego po-ać rozwój karpackiego górnego eocenu i oligocenu.

Zachodnia połowa arkuszy Lisko i Brzozów-Sanok należy do rzecza Wisłoku, spływającego od wsi Wisłok Wielki przez Tarwkę, Besko i Haczów ku Krosnu. Doliny Wisłoka, zwłaszcza górnym biegu, oraz dopływów jego: z zachodu Tabora, ze wschodu elnicy, także pozwalają tu i owdzie wglądnąć w budowę głębszych worów, tutaj na zachodzie o wiele więcej wszakże przysłoniętych krywą dyluwialną aniżeli na wschodzie w dorzeczu Sanu. Szczelnie cennemi są wszakże liczne, ciągłe i jeszcze zawsze dość wieże wkopy i odkrywki tak wzdłuż wązkotorowej kolejki Łupków owy-Cisna, jak i wzdłuż głównej trasy z Łupkowa do Zagórza, raz dalej już poza obszarem niniejszych arkuszy ku Ustrzykom Chyrowu.

Cały obszar tutaj opisany, prócz małej części północnej na rkuszu Przemyśl, należy do obszaru karpackiego, fliszowego. W południowych stronach bliżej granicy węgierskiej przebiegają pasma azwyczaj dość regularnie z północnego zachodu ku południowemu vschodowi z biegiem h. 7, 8 lub 9, nie podnosząc się wszakże do byt wielkiej wysokości. Grzbiety graniczne między Galicyą i Węgrami na całej przestrzeni od Jasiela do Cisny nie dochodzą zawyczaj w zachodniej części do 900 m. (Weretyszów 742 m., Bukowiec 849 m., Tunel łupkowski 607 m., Koszarka 795 m.) i dopiero w okolicy Balnicy i Solinki dochodzą szczyty graniczne do 000 m. lub nieco wyżej (Wysoki Groń 909 m., Czerenin 933 m., Strib 1014 m.). Ku północy natomiast w pewnej, małej zresztą odegłości od granicy wznoszą się niektóre pasma o wiele wyżej, i tak . p. Żrubań 778 m. i Tokarnia 777 m. koło Bukowska, Wysoki Dział 990 m. i Wołosań 1001 m. koło Rabego, Wołosań 1070 m. Hyrlata 1103 m. koło Cisny, są wogóle najwyższymi szczytami całego naszego obszaru.

Poziom doliny Sanu od 316 m. pod Liskiem, 289 m. poniżej Sanoka, 276 m. koło Mrzygłoda, 257 m. poniżej Temeszowa, 232 m. od Dubieckiem, 218 m. koło Krzywczy, 209 m. w Przemyślu spada ż do 189 m. koło Wysocka i tam też na granicy niżu galicyjkiego i podkarpackiego pasu lössowego jest najniższy punkt arkusza Przemyśl. a zarazem całego zbadanego obszaru.

W zachodniej połowie arkusza Brzozów-Sanok wybitną rolę rograficzną odgrywa szeroka kotlina po obu stronach Wisłoka

1*

pomiędzy Iskrzynią i Haczowem a Zarszynem i Długiem. Jest i część wschodnia wielkiej kotliny krośnieńskiej, znana pod nazwą doliny sanockiej, nader urodzajnej pod każdym względem. Brzegi tej doliny południowe koło Rymanowa i Nowosielec dochodzą do 370 i 380, a nawet 400 m., brzegi północne i wschodnie koło Kalborni i Jaćmierza do 350, 360, a nawet 390 i 420 m., gdy środek doliny, spadający od Zarszyna z 292 m. ku Iskrzyni na 277 m. jest prawie jednostajną równiną, różnica więc średnia bardzo wybitna i wyraźna wynosi około 100 m. na obszarze bardzo znacznym o najmniej 100 do 120 kilometrów kwadratowych.

Do tejże mniěj więcej wysokości 250, 260 i 270 lub co najwyżej 280 m. spada północny brzeg karpacki pomiędzy Kańczugą i Zarzeczem z jednej, a Radymnem i Przemyślem z drugiej strony. Brzeg ten składa główne glina mamutowa, t. j. löss, sięgający ku południowi pasem do 15 kilometrów szerokim ponad utwory karpackie, spadający zaś ku północy tarasowato w niż galicyjski. Pas ten lössowy odznacza się urodzajnością, glebą wyborną, ciepłą i przepuszczalną, pod którą tylko tu i owdzie wyzierają dawniejsze lodowcowe gliny, żwirowiska oraz głazy narzutowe.

Z płodów kopalnych posiada obszar opisany w tekscie niniejszym olej skalny, rudy żelazne, oraz wapienie służące bądź do wypalania wapna zwykłego, bądź do wyrobu — jak w Węgierce — doskonałego wapna hydraulicznego. Dawniejsze i nowsze kopalnie naftowe w Tarnawce, Głębokiem, Starej Wsi, Humniskach, Nowosielcach, Witryłowie, Płowcach i Zagórzu oraz w innych mniej ważnych punktach znane są dobrze i posiadają wobec bardzo dobrego nieraz gatunku oleju donioślejsze nawet znaczenie. Rudy żelazne dawniej, t. j. przed kilkudziesięciu laty wydobywane z warstw menilitowych okolic Cisny są dzisiaj wobec małej procentowej zawartości żelaza i nieznacznej grubości pokładów prawie bez wartości i dawne punkty kopalniane pod względem historycznym są jedynie ciekawe.

Inaczej rzecz się ma z wapieniami jurajskimi, występującymi na północnem pobrzeżu karpackiem bądź w kształcie raf pierwotnych koło Przemyśla i Węgierki, bądź w licznych otoczakach dyluwialnych, rozsianych na całej przestrzeni brzegu karpackiego. Są one zawsze cennym materyałem do wypalania wapna, a w podwójnym jeszcze stopniu należy to samo powiedzieć o marglach górnokredowych z Węgierki, stanowiących wyborny i zbyt mało jeszcze wyzyskany materyał do wyrobu wapna hydraulicznego. Gips wydobywany w Łopuszce Wielkiej ma lokalne tylko znaczenie, solanka natomiast zawierająca jod i bezwodnik kwasu węglowego w Rymanowie jest nader cenną i pożyteczną wodą mineralną, której użytek coraz bardziej wzrasta, wychodząc na korzyść całej bliższej i dalszej okolicy Rymanowa.



ROZDZIAŁ I.

Okolica Cisny.

Cisna, końcowa stacya wązkotorowej kolei prowadzącej z Łupkowa, leży w głębokiej kotlinie, przeciętej potokiem Solinką, mniej więcej w wysokości 560 do 570 m. n. p. m., otoczona wielkimi lasami, wśród których tylko brzegi niektórych potoków, oraz wkopy przy trasie kolejowej i gościńcu Cisna-Lisko dozwalają wglądnąć w budowę głębszych pokładów.

Jednym z takich ważniejszych punktów odkrywkowych — zaczynając nasz opis od strony północnej Cisny — było w r. 1899 małe odsłonięcie na północnym krańcu wsi przy chacie wójta, gdzie nieopodal gościńca prowadzącego do Liska najwyraźniej wysterczają najtypowsze warstwy menilitowe z łupkami liściastymi, a głównie czarnymi, grubymi (do 25 cm.) rogowcami i nalotami żółtymi na powierzchni cienkich, szeleszczących, nieco żelazistych łupków ilastych. Warstwy są tutaj nieco wygięte i okazują zmienne nieco nachylenia[1]): h. 11 Pn 45°, h. 12 Zach 35° i h. 13·20° Zach. O jakie dwa kilometry dalej ku północy w Habkowcach tuż koło drogi też same występują warstwy menilitowe, t. j. sypkie, czarne i bardzo liściaste łupki z biegiem h. 9 Pn 70°, a nieco dalej, nieopodal punktu mierniczego 703 m. ogromne urwisko tuż nad gościńcem odsłania na przestrzeni prawie 80 metrów nieco pogięte ale zresztą najtypowsze rudawe łupki menilitowe z biegiem h. 10·30 Pd 85°. Trwają one jeszcze dalej aż poza północny stok Kiczorskiej Hory i dopiero w pobliżu słupa kilometrowego 32 na gościńcu (od Liska licząc) widać stromo ustawione piaskowce łupkowate ze śladami łupków i bie-

---

[1]) Wszystkie oznaczenia biegu i nachylenia podane w pracy niniejszej stosują się do skróconej metody górniczej, według której kierunek nachylenia wyraża się jedynie przez znak Południe (Pd) lub Północ (Pn) tak, iż n. p. znak h. 7·30 Pn 18° oznacza bieg hora 7 minut 30, czyli ZPnZ—WPdW, upad zaś ku PnW pod kątem 18°.

giem h. 6 Pn 78°. Daleko wyraźniej występują te piaskowce w małym łomie tuż przy zakręcie gościńca i na terytoryum wsi Jabłonek już na obszarze mapy Liska. Piaskowce są niegrube 25. 30 lub 40 ctm. grubości, zawierają cienkie wkładki sypkich łupków liściastych i hieroglify na spodniej powierzchni warstw, okazują bieg h. 10 Pn 40° i mogą śmiało być uważane za piaskowce magórskie.

Wróćmy teraz z granicy arkusza napowrót do Cisny i udajmy się ku południowi, ku stacyi kolejowej, a znajdziemy wyborne odkrywki w łomie koło tartaku przy drodze, prowadzącej przez Lisna i Rostoki Górne ku granicy węgierskiej. W łomie tym odsłonięte są wybornie bardzo grube (do 1·5 m.) warstwy piaskowców żelazistych i popękanych z sypkimi gliniastymi łupkami i marglami i uwarstwowaniem wyraźnem h. 9 Pn 50°. Widać tam także małe geody ilaste, ciemno-popielate, oraz wiele łyszczyku. Naprzeciw dworca kolejowego po prawym brzegu rzeki Solinki tenże sam kompleks piaskowców równie dobrze jest odsłonięty. Piaskowce są tam zielonawo-szare, nieco żelaziste w grubych ławach do 60 cm. grubości, zawierają liczne wkładki łupków, okazując przytem bieg h. 6 Pn 56° lub h. 7 Pn 54°. Są to również piaskowce magórskie, jakie widzieliśmy koło Jabłonek. Stąd ku południowi wzdłuż drogi prowadzącej z Majdanu przez Rostoki ku granicy węgierskiej występują na całej tej przestrzeni 7 kilometrów jedynie czarne ilaste lub liściaste łupki menilitowe, widoczne dobrze w kilku punktach n. p. koło punktu mierniczego 670 m., koło młyna przed Rostokami lub w lesie na samej prawie granicy, trochę powyżej gościńca. Z Rostoków idąc ku zachodowi poniżej południowego stoku Wirchu Kiczorki (909 m.) spotyka się albo dyluwialne gliny typu „Berglehmu“ albo czarne łupki menilitowe w łożysku potoku Solinki wielokrotnie odkryte. Wyborne przedewszystkiem odkrywki widać przy krzyżowaniu się trasy kolejowej z drogą prowadzącą z Rostoków do wsi Solinki. Tam (kilom. 18 trasy kolej.) sterczą stromo, chociaż nieco wygięte sypkie popielate łupki i piaskowce z drobnymi hieroglifami (na wierzchu warstw) z biegiem h. 11·40 Pn 64°. Tuż obok w długiem na jakie 60 m. odsłonięciu widać głównie cienkie, ciemne łyszczykowe łupki z cienkiemi (na 10 cm.) warstwami hieroglifowemi i drobnymi, robaczkowatymi hieroglifami stale na górnej powierzchni. Bieg jest h. 3·30 Pn 70°, lecz także i h. 9 Pd 70°, jak to zresztą w podobnych kompleksach górnych warstw menilitowych bywa rzeczą codzienną. Rogowców niema tutaj wszakże zupełnie i pod tym względem istnieje wybitna różnica między temi odkrywkami a samą okolicą wsi Cisny. Tuż koło przystanku kolejowego „Solinka“ i młyna nad rzeką widać duże odsłonięcia w czarnych łupkach sypkich i iłach z niewyraźnym wszakże upadem.

Jeśli idziemy dalej wzdłuż trasy kolejowej i doliny Solinki ku Zubraczu, spotykamy przy km. 19·7 trasy wyraźne odkrywki

w dużych piaskowcach z ciemnemi, drobnoziarnistemi wkładkami i biegiem h. 10 Pd 80°. Dalej występuje bardzo wielki kompleks nader stromo stojących piaskowców grubych do 2 m. z biegiem h. 9 Pn 86° i są to znowu piaskowce magórskie, tworzące tutaj zdaje się żłób nad warstwami menilitowemi. W Zubraczu również bardzo wyraźnie w starych łomach wystercza ten piaskowcowy kompleks. Piaskowce są bardzo twarde, grube na 1 do 1·5 m., stoją bardzo stromo z biegiem h. 10 a upadem południowym, a w niektórych ławach widocznem jest popękanie na kwadry o grubości 1 m. a szerokości do 1·5 m. Dalej leżą wyraźnie łupki czarne na tych piaskowcach z tymże samym wyraźnym upadem.

Przy drodze przed mostem w Zubraczu leżą typowe łupki menilitowe, w samem zaś Zubraczu tuż koło cerkwi sterczą przez rzekę ogromne ławy piaskowca bardzo stromo z nader wyraźnym biegiem h. 9·40 Pd 80°. Trochę dalej widać kompleks łupków menilitowych, a wśród wsi Zubracza czerwonawe i czekoladowe, ilaste lub żelaziste łupki z rogowcami.

Wogóle zdaje się być w Zubraczu nieprzerwana serya, a na jego zachodnim krańcu, t. j. przy ostatnich domach, widoczne są cienkie ławy, jak gdyby rogowca, lecz z przeciwnym upadem, przed młynem zaś sterczą warstwy rogowca wśród łupków.

Od Zubracza natomiast ku górze wszędzie sterczą typowe łupki menilitowe, to jest czarne rogowce i wielkie masy sypkich łupków. W łupkach tych w Cisnie i tuż obok w Majdanie dawniej wydobywano rudy żelazne, to jest sferosyderyty ilaste w cienkich warstewkach leżące wśród łupków i odróżniano tam trzy gatunki rudy: „pańską“, „kiczorską“ i „czarną“. Rudy te[1]) miały wszakże niewielką tylko — jak zresztą wszystkie rudy karpackie — zawartość żelaza 5—28% i ze wzrostem wartości drzewa opałowego i kopalnictwo tamtejsze musiało zaginąć zupełnie.

ROZDZIAŁ II.

Dolina Osławy od Woli Michowej i Łupkowa po Zagórz.

Źródłowiska Osławy leżą pomiędzy Balnicą a Szczerbanówką na zachód od Cisny, na arkuszu Wola Michowa. Trzy główne po-

[1]) Por. Dr. Szajnocha Wł.: Płody kopalne Galicyi. Część I, Kraków 1893, pag. 87.

toki składają się na Osławę: jeden najbardziej zachodni spływa poniżej stacyi kolejowej Balnica przez wieś Balnicę ku Woli, drugi główny noszący nazwę Osławicy wytryska również poniżej stacyi Balnica, płynąc wszakże wprost ku północy przez lesiste pasmo na wschód od wierzchu Kiczory (847 m.), trzeci wreszcie ma swój początek powyżej wsi Szczerbanówki i on to głównie nadaje kierunek późniejszej Osławie, dążąc wprost ze wschodu ku zachodowi.

Między stacyą Balnicą (kilometr. trasy 15·7) a punktem mierniczym 722 m. niema żadnych większych odkrywek. Trasa kolei biegnie aż do km. 13·9 wyżyną i tylko rumowiska piaskowców świadczą o rodzaju podłoża, przy km. 13·5, 13·4, 13·1 wyzierają brunatne łupki marglowe bez wyraźnego nachylenia, przy km. 12·9 sterczą czarne, bardzo żelaziste lub brunatne margle i łupki z biegiem h. 10 Pd 55° i dopiero pierwsze dobre odkrywki widzi się w pobliżu punktu mierniczego 722 m. przy km. 12·9. Jest tam duży łom, w którym głównie występują cienkie margle i piaskowce żelaziste, oraz łupki rdzawe, skorupowate. Hieroglifów są ślady na górnej powierzchni; bieg mało zmienny h. 7·40 Pd 60°, h. 7·50 Pd 68° lub h. 7·40 Pd 78°. Piaskowce są bardzo łupkowe, margle cienkie, zaledwie 10—25 cm. grubości. O dwieście metrów dalej przy km. 12·7 duży wkop i łom na 40 m. szeroki odsłania nader wyraźnie piaskowce na 1 m. grube z biegiem h. 6·40 Pd 68° lub h. 7 Pd 60°. Hieroglifów prawie niema, piaskowce są skorupowate, węzłowate, żelaziste.

Przy kilometrze 12·5 również bardzo wyraźne i długie odsłonięcie okazuje jeszcze te same piaskowce grube do 1 lub 1·5 m. bez hieroglifów i ze stromym bardzo upadem h. 8 Pd 80°. Piaskowce są średnio ziarniste, nieco wygięte, zawierają sypkie, jasne wkładki łupkowe; w innym punkcie tego prawie na 100 m. długiego odsłonięcia można było odczytać bieg h. 7·20 Pd 80°. Tutaj kończą się odkrywki przy trasie kolejowej, trasa biegnie dalej aż po Wolę Michową nasypem i dopiero przy grupie domów, należących do wsi Maniowa, poniżej lasu wysterczają na przestrzeni 2 m. w wązkiej polnej dróżynie najwyraźniejsze, ciemno-popielate lub prawie czarne, gryflowate, nieco marglowate łupki ze rdzawemi plamami i z biegiem h. 7 Pd 34°. Też same łupki czarne i liściaste widać również w Maniowie w potoku nieco poniżej cerkwi, gdzie zawierają także cienkie skorupowate piaskowce, a nawet wyraźne ławice czarnego rogowca, okazując przytem bieg h. 8 Pd 45°. Jest to więc ten kompleks warstw menilitowych, który poznaliśmy już poprzednio w obrębie wsi Cisny.

Zanim pójdziemy wszakże dalej ku Woli Michowej, możemy cofnąć się raz jeszcze do pasma, które przed chwilą opuściliśmy i zwiedzić wielki łom, leżący poniżej wsi Balnicy na krańcu lasu w pobliżu punktu mierniczego 569 m. tuż pod nowym młynem mu-

rowanym na lewym brzegu Balnickiego potoku. Łom ten stosunkowo wielki odkrywa bardzo wyraźnie na przestrzeni jakich 30 m. grube na 1 do 1·5 lub 2 m. piaskowce drobno- i nierówno-ziarniste, czerwonawe lub ciemne z wkładkami łupków i biegiem h. 10 Pn 60°. Skorupowate te piaskowce — naturalnie magórskie — okazują rdzawe plamy, rzadkie żyły kalcytu, ślady fukoidów, tudzież drobne hieroglify na górnej powierzchni warstw. Łupki są w sobie pozwijane i bardzo sypkie z białymi nalotami, mając ten sam bieg h. 10 Pn 60°. Tu i owdzie okazują się olbrzymie skorupowate pseudohieroglify na jakie 20 do 25 cm. szerokości.

Pójdźmy teraz już ku zachodowi do Woli Michowej. Tuż pod dworcem kolejowym w Woli Michowej przy kilom. trasy 7·5 widać w dalszym wkopie wyraźne uławicenie bardzo łupkowych cieniutkich margli wapiennych lub łupków z trzema tylko grubszemi nieco (do 25 cm.) wkładkami. Są one szare lub białawe, bardzo kruche i sypkie, jakby zwietrzałe. o wyglądzie warstw menilitowych. Bieg ich h. 9 Pd 25° lub 40°. Stąd aż do stacyi kolejowej Nowego Łupkowa niema żadnych większych odsłonięć. Trasa wije się wyżyną, miejscami bagnistą i torfiastą i tu i owdzie tylko dostrzedz można w podglebiu ciemne łupki, widocznie dla wody nieprzepuszczalne. Wśród wsi Woli Michowej wysterczają natomiast w wybornych odkrywkach w potoku, wysokich na 30 do 40 m. łupki niezbyt nachylone, a obok cerkwi sypkie margle i łupki, należące do kompleksu warstw menilitowych okazują nachylenie bardzo wyraźne, z biegiem h. 10·40 Pd 45°.

Idąc dalej doliną Osławy, przyczem wchodzimy już w obszar następnego arkusza mapy, t. j. Liska. spotykamy w obrębie wsi Smolnika najpierw margle i łupki piaskowcowe, należące do warstw menilitowych, a później przez rzekę wyraźnie ciągnące twarde, zbite piaskowce z biegiem h. 9·20 Pd 63°. Dalej przed Duszatynem występuje löss, który przerabia tam mała cegielnia, a nieopodal widoczne są czerwonawo-żółtawe marglowate iły niepewnego wieku. W środku wsi Duszatyna w wyraźnem odsłonięciu widać znowu sypkie łupki marglowe i rogowce o jasnem uławiceniu h. 10·20 lub h. 11 Pd 40°. W Prełukach wysterczają grube ławice piaskowców, miejscami z wkładkami margli wapiennych i biegiem h. 11 Pd 20°. Dalej w lesie ku zachodowi wzdłuż drogi, prowadzącej do Komańczy, w pobliżu punktu mierniczego 566 m. leżą najwyraźniejsze rogowce w wielkich bryłach, oraz łupki z biegiem h. 11·20 Pd 20°, należące do kompleksu warstw menilitowych. Wogóle uderza w ułożeniu i w typach petrograficznych wielkie podobieństwo do budowy doliny Iwonicza, a powiększa analogię występowanie w Prełukach źródła słonego znanego już dawno, jakkolwiek błędnie pojmowanego przez Puscha.

Tutaj już będąc w obrębie wsi Komańczy, zanim pójdziemy

w dół rzeki doliną Osławy, musimy cofnąć się jeszcze ku południowi do granicy kraju, do Łupkowa i poznać liczne a nieraz nader cenne odkrywki i wkopy wzdłuż trasy kolejowej.

Punktem wyjścia a zarazem granicznym musi być tutaj głośny i nieraz opisywany tunel łupkowski. Z całej jego długości 416 m. przypada na część węgierską 244, na galicyjską 172 m., a najwyższy punkt trasy kolejowej 607 m. leży na terytoryum galicyjskiem w odległości 117 m. od galicyjskiego portalu.

Średnica sztolni tunelowej wynosi 6·20 m., a nad nią w stropie leży jeszcze do 35 m. gruba skała tak, iż najwyższy punkt terenu dosięga do 635 m. W pierwszych latach po wybudowaniu (1870—1873) usunęła się powała tunelu prawie o 2 m. przy stałem z południa działającem ciśnieniu i tunel musiał być przebudowanym i silniej we wnętrzu wzmocnionym.

W jego pobliżu niewiele jest odkrywek. W niewielkich tylko odsłonięciach widać strzałkowate warstewki, jasno-szare i popękane z grubemi żyłami kalcytu i biegiem h. 12·30 Wsch. 65° lub h. 12·20 Wsch. 58°, a na stronie węgierskiej ku Vidrany, przy budce strażniczej nr. 114 występują już wyraźniej cienkie piaskowce z żyłami kalcytu i biegiem h. 8·40 Pd 48°, należąc także do piętra magórskiego

Liczne i wyborne nieraz odkrywki przedstawia natomiast przestrzeń [1]) między Łupkowem a stacyą Komańczą Koło budki strażniczej nr. 110 pojawiają się najpierw sypkie, szare margle i bardzo łupkowe piaskowce wraz z cienkimi wapieniami hydraulicznymi, mające bieg stały h. 8·30 Pd 62°. Przy profilu 1436 leżą wielkie żółtawe marglowate wapienie z sypkimi łupkami i biegiem h. 5 Pd 38°, a między budkami strażniczemi 110 i 109 sterczą w małym wkopie szare, marglowate, sypkie, w małe kawałki rozpadające się łupki, bardzo poprzerzucane i pousuwane z biegiem h. 6 Pd 42°. Tuż obok leży łom w gruboziarnistych, twardych, niebieskawo-żółtawych piaskowcach, używanych na ciosy, które to piaskowce uważać trzeba za miejscowe wtrącenia wśród warstw menilitowych. Pomiędzy budkami strażniczemi 107 i 106 pojawiają się piaskowce z żyłami kalcytu, nieco sypkich łupków i margli, i dość grube ławice piaskowców okazują bieg h. 9 Pd 58° i h. 9 Pd 45° a ten bieg i upad trwa dalej na dłuższej przestrzeni. Przed budką 106 stoją strome, nieco strzałkowate piaskowce i łupki, oraz czarne wkładki bez kalcytu z biegiem h. 10 Pd 60° i h. 9·30 Pd 60°, tuż zaś przy tej budce 106 bardzo dobre wkopy okazują najwyraźniejsze czarne łupki menilitowe z biegiem h. 9·40 Pd 50°. Dalej trwają twarde drobnoziarniste piaskowce z tłustemi czarnemi wkładkami, a przed budką stra-

---

[1]) Zdjęcia wzdłuż trasy kolejowej Łupków-Zagórz-Chyrów dokonałem w lecie 1882 roku.

żniczą 105 widać w ogromnym wkopie naprzemianległe, bardzo regularnie ułożone, sypkie, czarne łupki z żółtymi nalotami, trzy ławice marglowego wapienia i kilka ławic piaskowca ze stałym biegiem h. 9·30 Pd 42°. Poza budką strażniczą nr. 105 piaskowce są już grubsze a margle rzadsze, a przed budką 104 pojawiają się jasne, prawie białe, wapienne margle żółtawo i brunatno wietrzejące z biegiem h. 10·20 Pd 55°. Dalej jeszcze ku stacyi Komańczy przeważają piaskowce, a łupki trochę zanikają. Jest to więc szeroki pas warstw menilitowych, dosięgający szerokości przynajmniej 4·5 kilometrów. Poza trasą kolejową widać wszędzie w Komańczy tak we wsi, jak i przy drodze do Radoszyc w ogromnych odsłonięciach najtypowsze warstwy menilitowe, t. j. sypkie czarne lub czekoladowe łupki z konkrecyami sferosyderytów, lecz często bez rogowców, a w pobliżu stacyi ponad rzeką wysterczają w olbrzymich odkrywkach bardzo grube ławy piaskowców z wkładkami i nachyleniem — wszakże nie stałem — h. 2 Pn 20°.

Z Komańczy do Szczawnego trasa kolejowa nastręcza również wyborne odkrywki. Za dworcem kolejowym (ku Szczawnemu) widać najpierw warstwy menilitowe, t. j. łupki marglowe z łuskami rybiemi. łupki liściaste, oraz trochę piaskowców z biegiem h. 12 Zach. 30°, a później między budką nr. 101 a pierwszym mostem na Osławicy leżą odkryte w wielkim łomie jasno-niebieskawe, twarde, drobnoziarniste piaskowce z żółtawą powierzchnią zwietrzenia i licznemi okruchami czarnego węgla. Niebrak i warstw zlepieńcowatych lub gruboziarnistych i buł ilastych a nadto wpadają w oko liczne ziarna pirytu. Leżą te piaskowce prawie poziomo. Między pierwszym a drugim mostem leżą te same piaskowce z czarnymi łupkami i białymi marglami krzemionkowymi, a tuż za drugim mostem na Osławicy pojawiają się ogromne ławy piaskowców, na nich zaś wyraźne łupki menilitowe z białymi, kruchymi, hydraulicznymi marglami i biegiem h. 12·20 Zach. a upadem niezbyt stromym. Pomiędzy budkami strażniczemi 101 i 100 pojawia się żółtawy, drobnoziarnisty piaskowiec, kruchy, zwietrzały, bez wyraźnego uwarstwowania, a przy budce nr. 100 leżą drobnoziarniste szare lub żółtawe piaskowce z ogromnymi linowatymi na jednych, a robaczkowatymi hieroglifami na drugich powierzchniach. Bieg albo h. 11·20 Pd 35°, albo h. 9·40 Pd 25°. Niebrak przytem i wkładek strzałkowatych oraz drobnych robaczkowatych hieroglifów na powierzchniach zwróconych ku południowi. Dalej leżą piaskowce, później wielkie masy margli wapiennych z pojedynczemi wkładkami piaskowców i biegiem h. 9 Pd 48°, przy budce zaś nr. 99 stoją stromo margle i piaskowce z biegiem h. 10·10 Pd 85°. Aż do budki nr. 97 brak odsłonięć, tam wszakże tuż za budką, już w obrębie wsi Szczawne sterczą olbrzymie ławy piaskowca zlepieńcowatego z biegiem h. 8·40 Pd 80°.

Dalej za budką 97 też same nierównoziarniste piaskowce magórskie z grubemi ziarnami kwarcu okazują upad północny h. 9·10 Pn 70°, h. 8·40 Pn 71 i h. 8 Pn 65°, jest to więc zatem wielkie siodło ze stromemi oboma skrzydłami. Naprzeciw dworca w Szczawnem leżą wszakże te piaskowce, widoczne w małej odkrywce, już z południowym upadem h. 9 Pd 50—65°. Podobny, północny upad widać także w Rzepedziu przy wejściu do wsi, gdzie sypkie margle, łupki niebieskawe lekko pofałdowane i piaskowce z żyłami kalcytu i niewyraźnymi hieroglifami okazują bieg h. 9 Pn 35°. Wśród wsi Rzepedzia sterczą w ogromnem odsłonięciu bardzo stromo niebieskawe margle, podobne do kompleksu z Jaślisk nieopodal Barwinka.

Dalej. lecz jeszcze nieopodal dworca w Szczawnem pojawiają się margle i łupki piaszczyste, oraz małe wkładki drobnoziarnistych, jasno-szarych piaskowców z biegiem h 8·30 Pd 30°, a cały ten kompleks przypomina żywo warstwy z Jaślisk i Posady Jaślickiej opisane w zeszycie VI-tym Atlasu na str. 123. Idąc dalej ku północy spotyka się łupki marglowe, bogate w łyszczyk i w łuski rybie z biegiem h. 9 Pd 74°, tudzież dwie stałe warstwy piaskowca z biegiem h. 9·10 Pd 60°. Przy budce nr. 94 okazują popękane, grubo uławicone piaskowce bieg h. 9·50 Pd 52°, a pomiędzy budkami 94 i 93 jest ogromny wkop z olbrzymiemi warstwami piaskowców naprzemianległemi z łupkami marglowymi i biegiem h. 9·30 Pd 50°. Te kruche, bardzo bogate w łyszczyk piaskowce, posiadają na płaszczyznach ku północy zwróconych, a więc dolnych, ogromne linowate i sznurowate hieroglify, a wśród piaskowców nie brak licznych wkładek margli wapiennych. Dalej ku północy ku budce 93 trwają ciągle łupki i margle z h. 10 Pd 55°, aż przy budce 93 pojawiają się znowu dawniejsze piaskowce z wkładkami cienkiemi niezbyt wyraźnej strzałki i biegiem h. 9·30 Pd 55°. Między budkami 93 i 92 są wielkie wkopy w marglach i łupkach z biegiem h. 10 Pd 45°, a dalej ku północy nie brak także dobrych odkrywek głównie z czarnymi, liściastymi łupkami i strzałkowatymi łupkami i marglami oraz z biegiem h. 11 Pd 58°. Przy budce 92 leżą twarde piaskowce z rzadkiemi wkładkami margli i biegiem h. 9·40 Pd 45°, a dalej po obu stronach rzeki okazują w dobrych odkrywkach piaskowce również tenże sam bieg i upad. Przed budką 91 obnażone są ogromne płyty piaskowców z piaszczystemi i ilastemi wkładkami i biegiem h. 9 Pd 35° lub h. 10 Pd 48°, a na dolnej powierzchni warstw wybornie można widzieć figury płynięcia ,podobne do lin i postronków. Tutaj przy budce 90 mijamy stacyą w Mokrem i niedaleko przed budką 89 spotykamy wyraźne kruche piaskowce i łupki marglowe stromo ustawione: h. 10 Pd 84°, poczem tuż przy budce 89 piaskowce z wkładkami margli okazują przeciwny upad h. 9 Pn 85° i dopiero trochę dalej wraca znowu

upad południowy h. 9·40 Pd 40°. Jest to więc mały żłób w piaskowcach prawdopodobnie ciężkowickich, a na północ od budki nr. 88 okazują wybornie odkryte margle i drobnoziarniste szare piaskowce wraz z czarnymi liściastymi łupkami stale już upad południowy h. 9·20 Pd 45 lub h. 9·10 Pd 57°. Przy budce nr. 87 okazują kruche piaskowce i margle bieg h. 8 Pd 34°, dalej przed budką nr. 86 znajduje się duży wkop w łupkach marglowych i piaskowcach z biegiem podobnym: h. 8·40 Pd 62°. a w odkrywce przed budką 85 odsłonięte są olbrzymie płyty piaskowców z bardzo wązkiemi wkładkami łupków i biegiem h. 8·30 Pd 50° lub h. 8·40 Pd 45°. Na tych drobnoziarnistych, bardzo twardych i zbitych piaskowcach widać hieroglify jako olbrzymie liny i postronki, pokrywające całe powierzchnie warstw. Między budkami 85 i 84 występuje na nowo fałszywa strzałka, dalej kruche, łamliwe łupki i margle piaszczyste z biegiem h. 9 Pd 34°, a przed budką 84 w dobrym wkopie widać piaskowce, jasno-popielate margle i łupki z biegiem h. 9·20 Pd 50° tudzież z wtrąceniami fałszywej strzałki i kruchych sypkich drobnoziarnistych piaskowców.

Przy budce nr. 82 stoją stromo zupełnie w dobrym wkopie piaskowce z licznemi żyłami kalcytowemi i czarnymi łupkami marglowymi, okazując wyraźnie bieg h. 10. Przed budką 81 są ogromne wkopy w wyraźnym żłobie, którego południowe skrzydło okazuje bieg h. 10 Pn 55°, północne zaś, bardzo pofałdowane, bieg h. 9·20 Pd 50°. poczem następuje znowu jedno siodło z biegiem h. 9·20 Pn 65°.

Przy budce 80 poniżej ruiny zamku w Zagórzu — już na arkuszu Brzozów-Sanok — odsłania ogromny wkop stromo nachylone piaskowce i margle z biegiem h. 9·20 Pd 70° i tenże sam bieg w tym samym magórskim kompleksie widać wybornie na dworcu w Zagórzu w kruchych piaskowcach i marglach z biegiem h. 9·40 Pd 72° lub h. 9·30 Pd 86°.

Również i przy stacyi w Nowym Zagórzu widać w kolosalnym wkopie stromo, lecz już bez wkładek łupkowych ustawione, bardzo grube i w kostki popękane piaskowce z biegiem zupełnie identycznym h. 9·20 Pd 85°.

Stąd blizko już bardzo do ujścia Osławy do Sanu, którego doliną pomiędzy Liskiem a Dynowem zajmiemy się w rozdziale piątym.

ROZDZIAŁ III.

Dorzecze Hoczewki i Tarnawy.

Hoczewka, wpływająca koło Hoczwi do Sanu, bierze początek z dwóch głównie potoków: Rabskiego, wytryskającego powyżej Rabego z pod Wysokiego Działu (990 m.) i potoku Jabłonek, spływającego koło wsi Jabłonek na południowym krańcu arkusza Lisko ze stoków wyniosłego i lesistego Wołosania (1001 m.). Źródłowiska obu tych potoków leżą w obrębie szerokiego pasu piaskowców magórskich, o którym wspomnieliśmy już w rozdziale pierwszym (str. 6), a dalej pomiędzy Rabem i Jabłonkami a Bystrem płyną one wśród warstw menilitowych, ciągnących się od Cisny na południe aż ku Kalnicy nad Tarnawą.

Za Bystrem, mniej więcej punktem połączenia się obu tych potoków, Rabskiego i Jabłonek, widać w pobliżu mostu ogromne ławy piaskowca z bardzo wyraźnem uławiceniem h. 9 Pd 70°, i piaskowce te należy chyba do piętra ciężkowickiego zaliczyć.

W Mchawie leżą natomiast łupki i margle bardzo płasko, prawie poziomo, a na zachód ku Kielczawie występują tylko niewyraźne piaskowce z fukoidami niepewnego typu.

W Kielczawie samej koło cerkwi wysterczają wyraźnie szare piaskowce, tu i owdzie z żyłami kalcytu, oraz piaszczyste margle, rozpadające się w pryzmatyczne ułamki i kompleks ten jedynie tylko za magórski można uważać.

W Cisowcu poniżej kościoła leżą grube ławice piaskowców żółtawych i popękanych z jasno-szarymi łupkami marglowymi i biegiem h. 8·40 Pd 35°, a w Zahoczewiu wysterczają olbrzymie ławy drobnoziarnistego jasno-szarego piaskowca najpierw ze stromym upadem północnym h. 10 Pn 85°, a zaraz dalej z południowem nachyleniem około 40°. Jeszcze dalej okazują te same olbrzymie ławy piaskowców kruchych i łatwo rozpadających się — bez wkładek marglowych — które jako górny eocen bez bliższego oznaczenia musieliśmy wydzielić, bieg h. 9 Pd 50°.

W Nowosiółkach przy karczmie w pobliżu punktu mierniczego 350 m. widać wyraźnie jasno-szare margle i piaskowce z biegiem h. 10 Pn 55°, dalej ku Hoczwi również spotyka się wszędzie w potoku te same jasno-szare, drobnoziarniste, bogate w łyszczyk piaskowce w grubych ławicach i biegiem h. 10 Pd 60°, i dopiero przy rogatce w Hoczwi sterczą prawie pionowo grube ławy magórskiego piaskowca z szarymi łupkami i żyłami kalcytu i biegiem h. 8·10 Pd 85° lub h 9·10 Pd 85°. Stąd nie potrzebujemy iść już poza granicę arkusza a zarazem do doliny Sanu, którą poznamy w rozdziale piątym, lecz możemy wrócić ku południowi do źródeł Tarnawy.

Na północnych stokach lesistego Działu, poniżej szczytów Poharów (836 m.) i Wysokiego Działu (990 m.) wytryskają powyżej obu wsi Kamionki i Sukowatego dwa małe potoki, które połączywszy się później i przybrawszy liczne mniejsze przeważnie zachodnie dopływy łączą się w potok Tarnawę, wpadającą do Osławy w Tarnawie Dolnej. Dolina ta tworzy zatem równoległy prawie przekrój do opisanego już profilu kolejowego Łupków-Zagórz lub przekroju Raba-Lisko, warto więc dla uzupełnienia poznać ją chociaż w przelocie i zaznaczyć niektóre tam wcale dobre odkrywki.

Źródłowiska Tarnawy leżą w piaskowcach magórskich, po których następują ku północy warstwy menilitowe koło wsi Sukowate, trwające dalej jeszcze ku północy. I tak w Kalnicy przed kościołem niedaleko tartaku leżą najwyraźniejsze warstwy menilitowe, t. j. czarne łupki z kryształkami gipsu i konkrecyami i z nachyleniem południowem, a za kościołem w potoku sterczą w ogromnych odsłonięciach niebieskawe, cienkie piaskowce w dużych łomach, oraz sypkie margle z biegiem h. 9 Pd 45°. W drodze ku Seredniemu pojawiają się stromo stojące, miejscami nawet ku północy pochylone, grube ławy piaskowców górnoeoceńskich bez wyraźnego zresztą charakteru, a wśród wsi Serednie Wielkie koło kościoła okazują wyborne uławicenie ogromne ławy niebieskawych piaskowców twardych, zupełnie z wyglądem numulitowych (ale bez numulitów) i biegiem h. 8·40 Pd 40°. Nie brak wszakże i margli i łupków, w których to zwłaszcza pojawiają się tu i owdzie małe fałdy i zgięcia. W innym punkcie koło kościoła wśród gruboziarnistych, gruboławiconych piaskowców z wkładkami tłustawych, ciemno-szarych, łupkowych margli i iłów można było odczytać bieg h. 9·40 Pd 25°. Grzbiet Pohary (641 m.), na którego północnych stokach widać jeszcze piaskowce, prawdopodobnie ciężkowickie, z biegiem h. 9·40 Pd 48°, oddziela nas tutaj od okolicy Kulasznego, opisanej już poprzednio, i gdzie, poniżej wsi Kulasznego wyzierają szare, ilaste łupki z rdzawemi plamami i małemi wkładkami piaskowców, oraz biegiem dość anormalnym h. 11 Pd 53° lub h. 11·20 Pd 52°.

Przy ujściu potoczka Ropa do Tarnawy widać w małem odsłonięciu margle piaszczyste ze śladami roślin i piaskowce marglowe z biegiem h. 8·40 Pd 46°.

Dalej ku Łukowemu koło kapliczki leżą pofałdowane, cienkie warstwy sypkich piaskowców z drobnymi hieroglifami, które to piaskowce, tylko z wielkiem zastrzeżeniem, zaliczyliśmy do ciężkowickich, w samem zaś Łukowem za drogą do Kulasznego okazują wyraźnie w potoku odsłonięte piaskowce marglowate i niebieskawe bieg, chociaż niezbyt pewny h. 10·40 Pd 60°.

W Tarnawie ponad rzeką są wielkie odkrywki w sypkich, kruchych piaskowcach szaro-niebieskich z biegiem h. 8·20 Pd 60°, a wśród wsi koło karczmy nad rzeką sterczą inne cokolwiek, białawo-szare,

bardzo grubo uławicone piaskowce — oczywiście magórskie — z bu-ławymi marglami i biegiem — o ile grube uławicenie dozwala z pewnością odczytać — h. 9 Pd 70°.

Dalej ku Lisku pod grzbietem na zachodnim stoku sterczą prawie prostopadle cienkie ławice piaskowca z kierunkiem bardzo wyraźnym h. 9 Pd 78°, ale te warstwy są poniżej przecież nieco pogięte.

Ponad Liskiem w lesie koło Wysokiego Działu wyzierają cienkie sypkie, łyszczykowe piaskowce bardzo regularnie uławicone z wkładkami iłów łupkowych i z biegiem h. 9·10 Pd 50°, i tutaj, przy ujściu Tarnawy do Osławy wchodzimy w teren już nam znany, t. j. opisany w rozdziale drugim.

ROZDZIAŁ IV.

Okolica Bukowska, Rymanowa i Brzozowa.

Wisłok wytryska powyżej wsi Wisłok Wielki na północnych stokach wyniosłego i szerokiego grzbietu granicznego, dosięgającego najwyższych wysokości w Bukowcu (849 m) i w Wirchu Danawie (840 m.) na zachód od wsi Czystohorbu, Dołżyny i Komańczy.

Wśród wsi Czystohorbu i wzdłuż drogi prowadzącej na wschód ku Komańczy wszędzie wpadają w oko białe, bardzo krzemionkowe łupki marglowe, należące do warstw menilitowych i posiadające anormalny tutaj bieg h. 12·10 Zach. 42°. W Wisłoku Wielkim koło karczmy leżą dość znaczne piaskowce magórskie, dalej nieco płytowate piaskowce z biegiem h. 8·40 Pd 32°, a na południowych stokach wyniosłego grzbietu Bukowica, który dosięga najwyższych wyniosłości w szczytach Zubacz (778 m.), Tokarnia (777 m.) i Bukowica 757 m.) pojawiają się najpierw niebieskawo-szare margle z wstęgowanymi rogowcami i biegiem h. 9 Pd 38°, a dalej twarde piaskowce z grubymi, robaczkowatymi hieroglifami (na stronie północnej warstw) i biegiem h. 9 Pd 40°. Na samym grzbiecie w pobliżu karczmy i leśniczówki, nieopodal punktu mierniczego 713 m. leżą płasko czerwonawe piaskowce z żyłami kalcytu i biegiem h. 4·40 Pd 22°, na stoku zaś północnym Bukowicy pojawiają się z tym samym płaskim upadem, ale innym biegiem te same cienkie, magórskie piaskowce h. 10 Pd 22°.

W Woli Piotrowej stoją stromo: h. 10 Pd 70° jasno-szare, ciemno-plamiste piaskowce i łupki piaszczyste i margle, i, zdaje się, te same jasno-szare, bardzo drobnoziarniste piaskowce typu ciężkowickiego z marglowatemi, bogatemi w łyszczyk wkładkami trwają i w Bukowsku z biegiem h. 8·30 Pd 72°.

Stromy ten upad jest w tych stronach dość stałym, gdyż spotkaliśmy go także w potoku wśród ciemno-szarych łupków marglowych h. 8·40 Pd 75°.

Za Karlikowem, przy drodze ku Płonnej pojawiają się jasnoszare, cienkie warstewki piaskowców i kruche, żółtawe margle najpierw z biegiem h. 10·50 Pd 50°, później z przeciwnym upadem h. 9·20 Pn 85°, mamy zatem wyraźne tutaj siodło o jednem pionowem prawie skrzydle, a jeszcze dalej w Płonnej koło kaplicy jest znowu stromy upad południowy h. 9·20 Pd 70—86°.

Nad Płonną wyzierają trzeszczące, brunatne i żółtawe łupki, oraz sypkie piaskowce widoczne w odkrywce w potoku, a przed Bukowskiem sterczą prawie prostopadle wyraźne piaskowce.

Przed Wolicą, przy moście na potoku Bukowica leżą łagodnie nachylone sypkie, marglowe oraz łyszczykowe piaskowce z biegiem h. 10·20 Pd 20°, a wśród wsi Wolicy widać wszędzie ogromne odsłonięcia w tych samych piaskowcach żółtawych z tym samym wyraźnym upadem. Dalej występują wszędzie wielkie masy glin dyluwialnych aż za Pobiedną, w rzece zaś i wzdłuż drogi widzi się sterczące wyraźnie sypkie, zwietrzałe, szare piaskowce stromo nachylone z biegiem h. 9 Pd 75° i tuż obok niewyraźne łupki menilitowe z ogromnemi, żółtemi konkrecyami sferosyderytów.

Za Prusiekiem, gdzie obok cerkwi poszukiwano przed paru laty za olejem skalnym, widoczne są małe odkrywki dopiero na stoku przy drodze do Płowiec w stromo bardzo stojących piaskowcach i jasno-szarych łupkach marglowych z biegiem h. 8·30 Pd 86°.

W Sanoczku również można było widzieć w świeżo wtedy kopanej studni jasno-szare, bardzo drobnoziarniste, kruche, ilaste, bogate w łyszczyk piaskowce i bardzo podobne typy petrograficzne znachodzić było można na hałdach dawnej kopalni oleju skalnego w Płowcach.

Widać tam jasno-szare, bogate w łyszczyk, bardzo drobnoziarniste piaskowce, przechodzące miejscami w cienkie, liściaste łupki, podobne do menilitów, a poniżej starych szybów istnieje w potoku mała odkrywka, gdzie odsłonięte są te same pokłady z biegiem h. 8·5 Pd 86° lub też zupełnie stromo.

Stąd od Płowiec przez Dąbrówkę wchodzimy w szeroką dolinę Sanu, gdzie tylko silne gliny dyluwialne okazują się na powierzchni, jak to zobaczymy później przy opisie na str. 21.

Okolice między Surowicą a Rymanowem zwiedzał w r. 1892 Dr. Grzybowski i tutaj też zamieszczamy jego spostrzeżenia, które uzupełniają dobrze opis okolicy Głębokiego i Tarnawki, zestawiony w r. 1894 przez prof. Dunikowskiego.

„Polany surowiczne okazują za wsią rogowce menilitowe.

W Surowicy poniżej kościoła obok piaskowców szarych są duże kompleksy margli twardych z żyłami i wielkimi kryształami kal-

cytu, za bardzo jednak pofałdowane, aby można kierunek oznaczyć. Naprzeciw kościoła niedaleko od drogi znajdować się ma źródło solne przez lud używane i kilka innych ma być po polach, gdzie bydło chętnie się pasie.

Dalej ku Polanom i w Polanach nad Wisłokiem przechodzą piaskowce w ciemniejsze, skorupowe warstwy, a obok nich widać piaskowce hieroglifowe, podobnie jak w Tarnawce (h. 8·30 S. 10).

Między Wernejówką a Polanami ukazują się gdzieniegdzie piaskowce jaśniejsze o drobnem ziarnie, mające w niektórych warstewkach skorupowate ułożenie.

W Wernejówce przed młynem widać rogowce ze sferosyderytami, dalej zaś piaskowce twarde, ciemne, drobnoziarniste z żółtawoczerwonawym nalotem słabo (h. 7, S.) nachylone.

W Puławach powyżej dworu leżą piaskowce skorupowe, drobnoziarniste, obfite w łyszczyk, a dalej pokazują się warstwy łupków menilitowych.

Minąwszy Rudawkę droga znowu idzie górą, odsłonięć niema aż w Tarnawce, gdzie są cienkie piaskowce z hieroglifami (h. 7, S. 35).

W Rudawce widać olbrzymie odsłonięcia w łupkach menilitowych, to jest rogowce, łupki czekoladowe, liściaste i siwe margle. Ściana w tem miejscu wysoka jest na 20 do 30 m. i widać tam najrozmaitsze pofałdowania. Odsłonięcie to ciągnie się na przestrzeni do 300 może metrów, natomiast niżej, gdzie leżą łupki regularniej, mają one bieg (h. 8·50 S. 20°).

Zaraz za Pastwiskami po minięciu rzeki pod Rudawką droga się podnosi i idzie górą. Tuż obok drogi są stare hałdy rozrzuconych szybów. Na hałdzie leżą twarde, zielone piaskowce obok okruchów menilitów i cienkich ciemnych piaskowców ze szczątkami roślin.

Minąwszy hałdy, widzi się te same zielone piaskowce, wystające na zboczu drogi, a tuż obok hałdy o kilkadziesiąt zaledwie kroków wystającą skałę ciemnego, drobnoziarnistego piaskowca z wykwitami kalcytu na zewnętrznej powierzchni.

Minąwszy Wisłok i jego dolinę jedzie się znowu równiną aż do Pastwisk, gdzie droga nagle zjeżdża w jar dość głęboki.

Widać tu znowu piaskowce, jaśniejsze od poprzednich, z hieroglifami drobnymi i biegiem h. 7·40 S. 30.

Z Rymanowa do Sieniawy jedzie się równiną, wszędzie występuje tylko glina piaszczysta. W Sieniawie wyrzyna sobie Wisłok głęboki jar, na zboczach zaś widać jak w stromo ułożonych piaskowcach, w cienkich dość warstwach naprzemian z łupkami piaszczystymi stojących (tuż nad rzeką h. 8·20 S. 65) leży gdzieniegdzie do 1·5 m. gruba warstwa gliny".

Bardzo ciekawą jest okolica Brzozowa i Starej Wsi, głośna z jasnego, niemal zupełnie białego gatunku oleju skalnego, wydo-

bywanego tam od lat kilkunastu. Okolicę tę opisał szczegółowo przed kilku laty prof. Dr. Zuber w autografowanem orzeczeniu odnośnie do tamtejszych kopalń naftowych, byłoby więc zbytecznem tutaj szczegółowo nią się zajmować, skoro prawdopodobnie opis Dra Zubera wyjdzie w druku prędzej lub później.

Kopalnie w Brzozowie. obecnie zaniechane, dawały żółtawą ropę w głębokości przeszło 400 m., kopalnie zaś w Starej Wsi, położone obok menilitów widocznych na powierzchni i stromo stojących, dostarczają ropy z głębokości do 300 m., przebiwszy bardzo grube ciemne iły. Bywały tam wybuchy ropy po 100 baryłek dziennie, a cena tej ropy dochodzi do 5·60 złr. za cetnar metryczny.

W czerwonych iłach tamtejszych wykrył Dr. Grzybowski bogatą faunę otwornicową, której spis tutaj załączamy.

I tak w kopalni w Starej Wsi w szybie nr. 2 znalazły się w czerwonych iłach, trwających od powierzchni do głębokości 12 m., następujące formy:

Rhabdammina subdiscreta Rzh. br.[1]
Ammodiscus charoides P. et Jon. r.
" polygyrus Rss. br.
" serpens Grz. r.
Reophax ovulum Grz. br.
Haplophragmium subturbinatum Grz. br.
Haplophragmium Walteri Grz. r.
Gaudryina coniformis Grz. c.
Verneullina pygmaea Egger. br.
Trochammina contorta Grz. r.
" variolaria Grz. r.

Ammodiscus gordialis P. et Jon. r.
" polygyrus Rss. c.
" serpens Grz. r.
Trochammina coronata Brady r.
" contorta Grz. r.
" variolaria Grz. r.
" deformis Grz. c.
" heteromorpha Grz. r.
Gaudryina Reussi Hant. r.
Haplophragmium subturbinatum Grz. c.
Spiroplecta sp. br.
Spiroloculina sp. br.

w siwych iłach w głęb. 15 m.:

Reophax placenta Grz. c.
" ovulum Grz. br.
" duplex Grz. br.
Ammodiscus tenuissimus Grz. r.

w siwych iłach w głęb. 85—87 m.:

Rhabdammina subdiscreta Rzh. r.
" linearis Brady c.
Reophax placenta Grz. c.
" ovulum Grz. br.
Ammodiscus charoides P. et Jon. c.

w siwych iłach w głęb. 172 m.:

Dendrophrya robusta Grz. bc.
Trochammina deformis Grz. r.
Ammodiscus tenuissimus Grz. br.

w szarych iłach w głęb. 270 m.:

Dendrophrya latissima Grz. c.
Rhabdammina subdiscreta Rzh. c.
Reophax placenta Grz. bc.
Trochammina lituiformis Brady br.
Trochammina deformis Grz. c.

---

[1]) b. r. oznacza bardzo rzadko, r. rzadko, c. często.

Kopalnie w Humniskach dostarczają ropy zielonej, i w tutejszych pokładach znalazła się bogata fauna otwornicowa, a mianowicie:

w kopalni węgierskiej w siwych iłach w głęb. 320—350 m.:

Rhabdammina abyssorum M. Sars. c.
Ammodiscus latus Grz. r.
„ serpens Grz. r.
Reophax ovulum Grz. r.
Haplophragmium subturbinatum Grz. r.
Trochammina contorta Grz. r.
„ subcoronata Rzh. r.
„ heteromorpha Grz. r.
„ deformis Grz. c.
Trochammina lamella Grz. c.
„ subtrulissata Grz. c.

w szarych iłach w głęb. 510 m.:

Dendrophrya robusta Grz. bc.

w szarych iłach w głębokości 510—525 m.:

Dendrophrya robusta Grz. c.
„ latissima Grz. bc.
Trochammina deformis Grz. br.
Ammodiscus irregularis Grz. bc.
Haplophragmium subturbinatum Grz. br.

ROZDZIAŁ V.

Dolina Sanu między Liskiem a Dynowem.

Lisko. szeroko rozłożone na prawym brzegu Sanu, nie posiada w najbliższem sąsiedztwie żadnych lepszych odkrywek, i dopiero dalej przy drodze do Glinnego, w punkcie zwanym „pod Kamieniem“ w wielkich łomach szutrowego kamienia widać potężne, jak mury sterczące warstwy piaskowca średnioziarnistego, dość kruchego i sypkiego z wyglądem ogólnym piaskowców ciężkowickich lub dobczyckich. Popękanie w tych ławach jest tak wielkie, iż utrudnia nadzwyczaj odczytanie biegu warstw, grubych w całości do 50 m. i dopiero w cieńszych niektórych ławicach, oraz w wkładkach iłu bitumicznego można było stwierdzić bieg h. 8·40 Pd 60°.

W wielkiem kolanie między Wolą Postołowską a Posadą Liską brak również lepszych odkrywek, i dopiero koło Załuża, gdzie trasa kolejowa podchodzi pod sam brzeg Sanu, widać tam w prawym brzegu, poniżej ruiny dawnego zamku kruche, rozsypujące się piaskowce z ilasto-marglowatemi wkładkami, tworzące wyraźne, krótkie i strome siodełko z biegiem h. 11 Pn 50° i 62°. Łupki są bardzo ciemne, prawie czarne, a piaskowiec hieroglifowy leży z nimi naprzemian. Za stacyą Załuże wysterczają z bagna kruche, sypkie, szare

piaskowce z biegiem h. 9·20 Pn 45°, przykryte gliną dyluwialną, a tuż przy moście kolejowym na lewym brzegu Sanu sterczą z wody wyraźne ławy piaskowca z upadem już południowym h. 7·40 Pd 55°.

Stąd aż pod Sanok płynie San szeroką, dyluwiami i alluwialnymi żwirami zasłaną doliną, i dopiero na wschodnich stokach wzgórza, na którem rozłożył się Sanok, są większe odkrywki, wyjaśniające jego budowę. W pobliżu wielkich schodów jak i nad rzeką widać tam potężne warstwy zwietrzałych, żółtawo-szarych, tu i owdzie dość kruchych nawet. magórskich, piaskowców z najwyraźniejszym upadem północnym h. 8·20 Pn 70° lub h. 8·30 Pn 64°.

Poniżej Trepczy, t. j. w pobliżu karczmy i strzelnicy wojskowej, występują najpierw jasno-szare, kruche piaskowce z wkładkami strzałkowatemi i marglowemi z upadem już południowym h. 9·20 Pd 65°. W drugiem odsłonięciu pojawiają się także żółtawe margle wapienne, oraz czarne, liściaste łupki z biegiem h. 9·40 lub h. 9·50 Pd 63°, jesteśmy zatem w obrębie warst menilitowych, po których następują potężne warstwy piaskowców.

Przed Międzybrodziem, nad rzeką, widoczne są cienkie warstewki piaskowców twardych. żółtawo-brunatnych, oraz wśródległych kruchych. łamliwych margli ilastych z północnym upadem h. 8·30 Pn 66°, jest więc tutaj małe siodło i ten sam upad trwa dalej koło karczmy przed wsią Międzybrodziem, gdzie wysterczają olbrzymie ławy twardego, krzemionkowatego piaskowca z hieroglifami na niektórych powierzchniach i biegiem h. 7·30 Pn 75°. Dalej wiją się w kilku siodłach i żłobach czarne, liściaste, sypiące się łupki z twardemi krzemionkowatemi wkładkami piaskowców, nader stromo: h. 8·40 Pd 86° stojących, a później na dłuższej przestrzeni wyłażą czerwone iły bez wyraźnego uwarstwowania.

W Kopaninach przed Dębnem jest trochę więcej ciemnych piaskowców wraz z czarnymi łupkami, dalej idąc spotyka się wielkie ławice brunatnego dziurkowatego, bardzo charakterystycznego piaskowca jeszcze z upadem północnym h. 8 Pn 50—52°. na północ zaś od Kopanin i przed Dębnem widzi się ten sam kompleks warstw bardzo regularnie, niemal poziomo ułożony na prawym brzegu rzeki.

W Dębnie spotykamy wielkie ławice drobnoziarnistego, jasnoszarego piaskowca z rzadkiemi wkładkami i już południowym upadem h. 10·40 Pd 45° lub h. 10·30 Pd 45°. Jest to dobry materyał budowlany, twardy, zbity, regularnie uwarstwowany, a na powierzchniach warstw pojawiają się tu i owdzie drobne hieroglify. Trochę dalej są to bardzo grube i popękane mocno ławice, piaskowiec zaś żółtawo-szary, kruchy, tylko miejscami twardy.

Pod Mrzygłodem na prawym brzegu Sanu wybornie są odsłonięte grube piaskowce z biegiem h. 8·50 Pd 62° lub h. 9·20 Pd 78° i podobne piaskowce widać w Temeszowie w ogromnych masach. Piaskowce są tam drobnoziarniste, kruche, jasno-szare, bardzo łatwo

rozpadają się na gruz i piasek i zawierają nieliczne tylko wkład szarych lub kawowych łupków z biegiem h. 8 Pd 55° lub h. 10 P 58°. W Krzemiennej leżą na lewym brzegu Sanu liściaste, ciem szare łupki bardzo drobnoziarniste, oraz białawe, ilaste margle — n widoczniej warstwy menilitowe - z licznemi łuskami rybiemi i bie giem h. 8·20 Pd 35°. Dalej ku północy przy karczmie w Warze leż margle, żółtawe iły i cienkie warstewki piaskowców bądź z biegie h. 9·40 Pn 75°, bądź z upadem południowym h. 10·20 Pd 55°, tw rząc więc żłób o stromem skrzydle południowem. Wśród wsi Wa (już na arkuszu Dynów) naprzeciw Wołodza sterczą dość strom twarde, lśniące, drobnoziarniste, strzałkowate piaskowce z upade jeszcze północnym h. 8 Pn 60° lub 72°.

W Nozdrzcu nie spotkaliśmy podówczas żadnych wyraźnie szych odkrywek i dopiero koło grupy domów Rzeki, na lew brzegu Sanu, koło punktu mierniczego 252 m. widać było jasn szare, glaukonityczne, drobnoziarniste piaskowce z anormalnym bi giem h. 1·40 Pn 23°.

W Karolówce — przed Dynowem — pojawiają się dobrze o kryte łupki menilitowe. Są to jasno-kawowe, biało centkowane ma gle ilaste z małemi wkładkami piaskowców, liściaste, białe łup dysodilowe, popielate łupki z nader licznemi łuskami rybiemi i n lotami żółtymi, oraz białe i czarne rogowce i białe krzemienis wapienie. Bieg jest tam nader wyraźny h. 9·30 Pd 55°. Poza menility podchodzące aż pod sam Dynów nie szliśmy już dal okolica Dynowa była już badaną w roku 1882 przez prof. Uhlig a w roku 1890 dla Atlasu geol. Galicyi przez Dra Grzybowskie i w innym zeszycie Atlasu znajdzie ona należyte uwzględnienie.

W Końskiem — o czem chcemy jeszcze tutaj wspomnieć - wysterczają koło dawnego pieca wapiennego menility z wyraźny biegiem h. 7·40 Pd 48° lub h. 9 Pd 75°, a kopalnie oleju skalne tam założone przed wielu laty, obecnie — o ile wiemy — są zani chane. W pokładach tamtejszych znalazł Dr. Grzybowski boga faunę otwornicową, i tak:

w siwych iłach „Na dolinach":

Rhabdammina abyssorum M. Sars. c.[1]
Rhabdammina linearis Brady c.
Rheophax placenta Grz. br.
„ pilulifera Brady br.
Gaudryina sp. bc.
Cyclammina amplectens Grz. c.

Ammodiscus charoides P. et Jo br.
Trochammina Walteri Grz. bc
„ elegans Rzh. c.
„ subcoronata Rzh. br
„ deformis Grz. r.

---

[1]) c. oznacza często, r. rzadko, br. bardzo rzadko.

dalej „Na dolinach“ w potoku koło menilitów:

Rhabdammina linearis Brady r.
Ammodiscus charoides P. et Jon. c.
„ gordialis P. et Jon. r.
„ polygyrus Rss. br.
Gaudryina coniformis Grz. bc.
„ sp. bc.
Haplophragmium subturbinatum Grz. bc.
Trochammina subcoronata Rzh. c.
„ deformis Grz. bc.
„ heteromorpha Grz. r.
„ Walteri Grz. c.
Cyclammina amplectens Grz. br.

w sinych iłach marglowatych „Na kamieniu“:

Rheophax pilulifera Brady br.
„ placenta Grz. r.
Rhabdammina abyssorum M. Sars. c.

W Końskiem w szybie Nr. II. znalazły się w siwych iłach w głęb. 27 m.:

Rheophax placenta Grz. c.
„ ovulum Grz. br.
Cyclammina amplectens Grz. c.
Ammodiscus tenuissimus Grz. br.
Trochammina deformis Grz. r.

w siwych iłach w głęb. w 50 m.:

Cyclammina amplectens Grz. r.
Verneullina pygmaea Egger. r.
Gaudryina Reussi Hant. r.
Trochammina variolaria Grz. br.
Globigerina triloba Rss. br.

w siwych iłach w głębokości 150—190 m.:

Rhabdammina abyssorum M. Sars. c.
Rheophax placenta Grz. r.
„ duplex Grz. br.
„ pilulifera Brady c. (luźne komory)
Ammodiscus polygyrus Rss. br.
„ tenuissimus Grz. r.
Cyclammina amplectens Grz. br.
„ suborbicularis Rzh. br.

w czerwonych iłach w gł. 235 m.:

Gaudryina tenuis Grz. c.
Trochammina deformis Grz. bc
„ variolaria Grz. c.
„ intermedia Rzh. c.
„ contorta Grz. c.
„ subcoronata Rzh. r.
Ammodiscus charoides P. et Jon. c.
„ gordialis P. et Jon. c.
„ serpens Grz. br.
Haplophragmium subturbinatum Grz. br.

w siwych i czerwonych iłach w głęb. 272—275 m.:

Rhabdammina abyssorum M. Sars. r.
Rheophax pilulifera Brady c.
Cyclammina amplectens Grz. c.
„ suborbicularis Grz. c.
Trochammina deformis Grz. r.
„ variolaria Grz. r.
„ Walteri Grz. br.
„ contorta Grz. br.
Gaudryina Reussi Hant. r.



ROZDZIAŁ VI.

Dolina Sanu między Dubieckiem a Przemyślem.

Szeroka między Dynowem a Bachórzem dolina Sanu zwęża się bardzo koło folwarku w Sielnicy i odtąd. t. j. pomiędzy Sielnicą i Słonnem a Ruską Wsią pod Dubieckiem płynie San wązką stosunkowo cieśniną, tworząc dwa silne kolana koło Słonnego i Polchowej. Zwężenie to doliny nie wiele się przecież przyczynia do odsłonięcia głębszych karpackich utworów. Jak wszędzie w tych stronach w dolinie Sanu, tak i tutaj glina dyluwialna odgrywa wielką bardzo rolę, pokrywając prawie wszędzie oba zbocza doliny grubą dosyć powłoką, która wprawdzie dla rolnika jako gleba urodzajna jest nader pożądaną, geologowi wszakże nader utrudnia zbadanie terenu.

Pierwsze i lepsze cokolwiek odkrywki starszych utworów widać w łożysku Dylągowskiego potoku, spływającego z południa od Dylągowej do Sanu. Przy drodze, wiodącej z południa przez punkt mierniczy 390 m. (jeszcze na obszarze arkusza Dynów), oraz w łożysku Dylągowskiego potoku wysterczają wśród wsi Sielnicy powyżej folwarku w ogromnych odkrywkach ciemne, brunatne piaskowce i łupki, ku południowi dość stromo nachylone. Wyglądają one nader podobnie do warstw z Worochty w dolinie Prutu i są one niewątpliwie w dość ścisłym związku z warstwami łupków menilitowych, skoro rogowce menilitowe leżą wszędzie po wyższych miejscach między punktami mierniczymi 457 i 390 m., a przedewszystkiem przy drodze leśnej, prowadzącej z Piątkowej ku Sielnicy. Wieś Słonne, po lewym brzegu Sanu leżąca, nie posiada żadnych wyraźniejszych odkrywek, natomiast znanem tam jest słone źródło mineralne, wypływające w bocznym bez nazwy potoku, wpadającym powyżej krzyża i punktu mierniczego 239 m. do Sanu. Źródło to, obecnie zabite i nieużywane, pochodzić może najprawdopodobniej z kompleksu łupków menilitowych. Warstw tych nigdzie wszakże odsłoniętych nie napotkaliśmy i oprócz wielkich zwałów gliny dyluwialnej czy lössu, leżących po obu brzegach doliny pomiędzy kapliczką a wsią Polchową, dostrzegliśmy jedynie tylko płytowate piaskowce niewyraźnie ułożone i bardzo wątpliwego typu. Dopiero między Polchową a Ruską Wsią okazują się na prawym brzegu Sanu pod lasem wyraźne odkrywki w czarnych łupkach ilastych, których biegu i upadu nie mogliśmy jednak stwierdzić dokładniej.

Okolica Ruskiej Wsi okazuje tylko wyraźne gliny lössowate na prawym brzegu, a zaraz dalej rozpoczyna się szerokie alluwium sanowe, dosięgające tutaj szerokości prawie $1^1/_2$ km. i stanowiące

nader urodzajne, dość przepuszczalne i głębokie gleby Ruskiej Wsi, Dubiecka i Nienadowy. Jedynie na lewym, stromym brzegu Sanu dadzą się odszukać głębsze utwory i tak poniżej Dubiecka, za kolanem rzeki dążącej prosto ku Nienadowej widać na prawym brzegu i w korycie wapienne piaskowce, bardzo marglowe lub ilaste, ułożone nader wyraźnie z upadem ku południowi. W kilku miejscach mogliśmy odczytać bieg h. 6·30 Pd 45°, h. 6·30 Pd 55° lub h. 6 Pd 45° i zdaje się, że bieg ten, oprócz kilku nie wielkich skrętów pokładów, jest dosyć stałym i charakterystycznym dla całej poblizkiej okolicy. Piaskowce te eoceńskie są jasno-popielate, bardzo sypkie i marglowe, dość grube, wyglądają miejscami jak gdyby tworzyły ogromne marglowate, kuliste konkrecye a wśród nich pojawiają się cieńsze wkładki gruboziarnistych piaskowców bardzo jednak sypkich i kruchych.

Poza brzegiem Sanu szeroka kotlina dubiecka nie wiele okazuje odkrywek. Najbardziej ku zachodowi wysuniętem odsłonięciem jest mały wkop poniżej przysiółka Czerwonki i punktu mierniczego 329 m., gdzie w zboczu doliny leżą odsłonięte kuliste piaskowce, twarde, wapniste wśród piasku luźnego, prawdopodobnie dyluwialnego. Wielkie nieforemne geody tych twardych piaskowców o wyżartej powierzchni były wydobywane jako materyał murowy i parę tylko metrów kubicznych, jakie widzieliśmy tam złożone, świadczyło niezbyt korzystnie o jakości piaskowca typu ciężkowickiego.

Dolinka potoczka bez nazwy, spływającego z północy od Drohobyczki i Przedmieścia Dubieckiego ku Sanowi również nie okazuje w dolnej i średniej części jakichkolwiek odkrywek i jedynie na kilku stosach nawiezionych z góry — prawdopodobnie z pod grzbietu między Drohobyczką a Hutą Drohobycką — kamieni mogliśmy stwierdzić istnienie zwykłych warstw hieroglifowych, t. j. piaskowców twardych i wapnistych z bardzo wyraźnymi większymi hieroglifami a przypominających żywo warstwy inoceramowe z pod Iskania, o których później mówić będziemy.

Dolina Śliwnickiego potoku, spływającego z północy od wsi Śliwnicy również na lewym brzegu Sanu lepsze natomiast daje wyobrażenie o budowie głębszych pokładów. U wierzchu na dziale wodnym między potokami Kamieńcem a Śliwnickim leży wprawdzie jeszcze löss i to w grubej dosyć nawet pokrywie, ale już poniżej, w pobliżu kapliczki w górnym końcu wsi widzi się w łożysku potoku nie rzadko mniejsze i większe bryły i odłamki czarnych rogowców menilitowych, a dalej poniżej na lewem zboczu wysterczają czarne łupki ilaste cienko warstwowane, będące niewątpliwie dalszym ciągiem łupków menilitowych z pod Nienadowej i Skopowa. Warstwy te menilitowe tworzą widocznie grzbiet między Huciskiem nienadowskiem i Śliwnicą, dochodzący do wysokości 416 m. i dosię-

gający nawet dalej ku północnemu zachodowi w szczycie Rącz... większej jeszcze wyniosłości 452 m.

Pokłady te lub przynajmniej analogiczne widać dobrze w kil... miejscach w potoku Kamieniec, spływającym na długiej przestrz... z nad Huciska Nienadowskiego ku Nienadowej do Sanu. W obrębie wsi Nienadowej głównie jeszcze masy lössu zawalają zbocza doliny, wyżej wszakże — mniej więcej na północny wschód od punktu mierniczego 340 m. — pokazuje się w potoku duża odkrywka w sypkich, marglowych lub ilastych, dość kruchych piaskowcach lekko ku zachodowi nachylonych. Z piaskowców sączy się w ... punkcie woda mineralna, uważana przez okolicznych za gorzką i pochodząca niewątpliwie z łupków menilitowych, t. j. zawierających wiele ałunów i połączeń żelaza, jak o tem zresztą świadczą większe ilości rdzawki, pokrywającej piaskowce i poblizkie mokradła. W łożysku potoka znalazły się nawet dosyć duże zaokrąglone bryłki strambergskiego wapienia z góry przyniesione.

O jakie półtrzecia kilometra wyżej, koło karczmy w Huciskach lewy, t. j. południowy brzeg potoczka okazuje margle menilitowe bardzo wyraźnie odsłonięte. Margle te ciemno-brunatne, ilaste, niemal łupkowate, zawierają ślady fukoidów i zwęglonych roślin, leżące prawie poziomo z lekkiem tylko — do 10° — nachyleniem ku południowi z biegiem mniej więcej h. 5.

W górę potoku już w obrębie wsi Huciska o jaki kilometr w górę przed folwarkiem, gdzie droga ku Pruchnikowi biegnie ponad małym bocznym potoczkiem, odsłaniają się doskonale głębsze pokłady na dłuższej przestrzeni i niemal krok za krokiem można tam widzieć różnorodne typy. Są tam najpierw ławy twardego, a prócz tego innego, gruboziarnistego, kruchego i sypkiego piaskowca z okruchami czarnego węgla i ułożenie ławic jest tam bardzo wyraźne z biegiem h. 5·20 Pd 48° lub h. 6 Pd 30°. Za piaskowcami, a więc w ich spągu, sterczy mała partya białych wapnistych margli, podobnych do typu z Węgierki, a dalej, gdzie margle stoją skręcone i stromo z biegiem h. 11·40 Zach. 80, podobieństwo do Węgierki występuje jeszcze wyraźniej. Później widzi się pewien rodzaj siodła, poczem leżą owe białawe margle z żółtemi plamami bardzo normalnie z biegiem h. 6 Pd 25°, a po nich znowu ciemne łupki i margle bez jakichkolwiek hieroglifów.

Kilkadziesiąt kroków wyżej leżą dwie ławice piaskowca wapnistego z biegiem h. 6 Pd 40°, a nieopodal spotyka się znowu mniejsze i większe okruchy węgla kamiennego w zlepieńcowatym piaskowcu, zawierającym także odłamki skał krystalicznych, przedewszystkiem ciemnego granitu. Można tam bardzo dobrze odróżnić jak zlepieńcowate warstewki tworzą niejako korę na zwykłych, twardych piaskowcach, okazujących nie rzadko ślady grubych zwietrzałych hieroglifów.

Dalej ku górze niema już żadnych odsłonięć, löss i glina lösowata pokrywa tak grzbiet, ciągnący się ku Woli Rzeplińskiej 452 m.), jak i dna małych jarów i możemy wrócić w dolinę Sanu ku Nienadowej i Iskaniowi. Szczególnie dobre odsłonięcia można widzieć przy drodze prowadzącej z Nienadowej do Iskania i Piątkowej, powyżej mostu na Sanie. W łożysku rzeki na lewym jej brzegu wysterczają na dłuższej przestrzeni nieco pofałdowane najwyraźniejsze warstwy hieroglifowe. Są to twarde wapniste drobnoziarniste piaskowce, zupełnie takie, jakie poznamy później w Krasiczynie, a analogię uzupełniają drobne i wcale nierzadkie odłamki i okruchy skorup inoceramowych, rozsianych obok wypukłych hieroglifów na dolnych powierzchniach warstw drobnoziarnistych piaskowców. Pokłady te stoją przeważnie stromo, niemal prostopadle z biegiem h. 9 Pd 85°, okazują wszakże miejscami mniejsze siodła, i wskutek tego nachylenie ku północy h. 10 Pn 38°. Prawy brzeg Sanu w Iskaniu pokrywają najpierw dość szerokie alluwia rzeczne, a później wzdłuż potoku Jawornik gliny dyluwialne, z pod których nie rzadko, ale zawsze nader niewyraźnie wyzierają w obrębie wsi Iskania, Tarnawki i Piątkowej piaskowce lub margle i łupki karpackie bardzo wątpliwego typu i najprawdopodobniej jeszcze do warstw hieroglifowych zaliczyć się dające.

Dopiero w najgórniejszym południowym końcu wsi Piątkowej okazują się poniżej folwarku p. Löfflera i punktu mierniczego 331 m. (już na obszarze arkusza Dobromil) wyraźniejsze warstwy menilitowe najpierw jako nader liczne luźne kawałki rogowców, a dalej w górze, ku punktowi mierniczemu 386 m. jako ogromne bryły i kłody szarych, wstęgowanych. a nawet białych rogowców menilitowych. Że w pobliżu istnieją prawdopodobnie ślady oleju skalnego, wskazuje nadto szyb, kopany do niewielkiej wprawdzie głębokości, założony naprzeciw folwarku na wschodniem zboczu doliny przy drodze, prowadzącej do Kotowa i Birczy. Rogowce menilitowe leżą — o ile to wnosić można z ogromnych brył i drobnych odkrywek w drodze ku lasowi — prawie poziomo na długiej bardzo przestrzeni i dopiero koło małej gajówki przy leśnej drożynie ku zachodowi okazują się bardzo wyraźne czerwone iły, których wszakże z powodu szalonej burzy i ulewy nie mogliśmy wtedy dokładniej studyować. Kompleks ten menilitów wchodzi — jak to mówiliśmy już wyżej przy opisie okolicy Słonnego — zresztą głównie w obszar arkuszy Dobromil i Dynów i będzie rzeczą geologów, kartujących te strony, stwierdzić jego rozciągłość i miąższość.

Podobne mniej więcej pokłady spotykamy w dolince potoka Stupnicy między Bachowem a Brzuską. W Bachowie na południowym krańcu wsi jest nad Sanem wielka odkrywka w ogromnej na 2 m. grubej ławie, sypkiego, na piasek rozpadającego się, jak gdyby ciężkowickiego piaskowca z południowym upadem. Dalej trochę ku

górze we wsi leżą cienkie (10—25 cm.) ławice strupieszałego piaskowca sypkiego i popękanego z wkładkami iłów zielonych, a tuż obok wyzierają czerwone iły naprzemian z siwymi i prawie poziomo leżące. W Brzusce poniżej punktu mierniczego 258 m. wyłażą z pod gliny lössowej warstwy piaskowców ku południowi dość stromo, lecz niewyraźnie nachylone.

Wracamy na lewy brzeg Sanu. Nie posiada on sam wprawdzie od mostu pod Iskaniem aż do Babic żadnych głębszych odsłonięć i jedynie potężne masy lössu można widzieć poniżej Balic przy drodze i przy promie do Bachowa, lecz za to wynagradzają nas po części przynajmniej odkrywki przy gościńcu nienadowsko-babickim w łożysku potoku Świnka. Są tam wybornie na dłuższej przestrzeni i z daleka dobrze widzialne najtypowsze łupki menilitowe, t. j. czarne liściaste i sypkie łupki żywiczne, pełne nalotów i najpodobniejsze do owych łupków z rybami ze Skopowa, znanych od dawna w zbiorach krajowych. Ułożenie ich jest tam nadzwyczaj normalne i spokojne h. 9 Pd 45°, a wysokość hypsometryczna tej odkrywki wynosi mniej więcej między 280 a 290 m. n. p. m.

Stamtąd niedaleko już do Skopowa, mijamy gościńcem cegielnię i dawną kaflarnię w Babicach, dalej miasteczko z przytykającymi ku północy, głębokimi, w lössie wyżartymi jarami i koło karczmy, oznaczonej na mapie nazwą Zawada, wchodzimy w dolinę Skopowa i jego ciekawych pokładów.

Tuż przy gościńcu, t. j. na początku drogi, odgałęziającej się do wsi, leżą równo ułożone, sypkie, białe piaszczyste margle, oraz łupki wapienne z biegiem h. 9·30 Pd 23° i ten sam typ pokładów ciągnie się dalej w głąb doliny z niewielkiemi tylko zmianami w biegu i upadzie. Właściwe łupki menilitowe występują dopiero wyżej i najlepsze — o ile wiemy — w nich odsłonięcia znajdują się poza starą cerkwią w łożysku bocznego, z północnego wschodu spływającego potoczka. Tam widzieliśmy w roku 1890 naprzeciw tartaku wyraźnie bardzo ułożone, cienkie, czekoladowe, liściaste łupki żywiczne, ze śladami ryb i licznemi wkładkami jasnych wstęgowanych rogowców i z tego to prawdopodobnie punktu pochodzą liczne resztki ryb, zebrane przed wielu laty w Skopowie przez prof. Fr. Bieniasza, znajdujące się obecnie w zbiorach gabinetu geologicznego Uniw. Jagiell. Kompleks ten menilitów okazywał ułożenie zupełnie równe i normalne h. 7·50 Pd 42° lub h. 8·50 Pd 30°, leżąc mniej więcej w wysokości 270 do 280 m. n. p. m. W odsłonięciu w potoku pod lasem, wysokiem na jakich 10 m., widać wyraźne łupki krzemieniste, u wierzchu z biegiem h. 12 Zach. 50° lub h. 12 Zach. 48°, u spodu zaś z biegiem h. 9 Pd 15°. Jest to więc miejscowe wygięcie, a dalej poniżej pojawiają się czerwone gliny, niezbyt zresztą wyraźne. W górę ku Heluszowi i działowi wodnemu przy punkcie mierniczym 396 m. pokazują się wielokrotnie jeszcze

oprócz czarnych łupków piaskowce marglowe i siwe margle, a jeszcze wyżej ponad wsią siwe i czerwone iły w bardzo wielu punktach i w znacznej widocznie miąższości. Wierzch grzbietu pokrywa jak zwykle löss i glina dyluwialna w potężnych masach i śledzić jej grubość można przedewszystkiem wzdłuż polnej drogi z Helusza do Ruszelczyc przez punkt mierniczy 371 m., na której to przestrzeni z rzadka tylko z pod pokrywy dyluwialnej wyzierają tu i owdzie ślady margli, oraz siwych i czerwonych iłów.

Od Ruszelczyc blizko już bardzo do szerokiej doliny lub raczej kotliny Krzywczy. Löss pokrywa i tutaj potężnym płaszczem północne stoki doliny Sanu i dopiero w górę potoku Kamionki poza Wolą Krzywiecką i dawną cegielnią na Średnej odsłaniają się głębsze karpackie utwory. Za gorzelnią na Średnej widać przedewszystkiem na przestrzeni 20 do 30 m. doskonale odkryte cienkie czerwone iły z siwymi marglami w warstewkach niegrubszych nad 5 do 10 cm. z wyraźnym dość stromym upadem ku północy, a dalej ku lasowi, zwanemu Barwinek, pojawiają się w jarach podobne, niezbyt charakterystyczne, sypkie margle piaszczyste z niewyraźnem zupełnem ułożeniem. W najgłębszym z tych jarów, prowadzącym w kierunku grzbietu Bukowego Garbu (426 m.) widzieliśmy szare, gruboławicowe piaskowce, tworzące małe. okrągłe siodło, i piaskowce te, ułożone jak gdyby w wielkich. zaokrąglonych bryłach z upadem lekkim ku północy są tam nawet w małych łomach wydobywane na materyał murowy. W nich tkwią, jak mogliśmy to niewątpliwie stwierdzić, małe okruchy jurajskiego strambergskiego wapienia, którego jedną wielką bryłę wielkości głowy znaleźliśmy nadto wypłukaną w korycie potoku. Są to więc te same inoceramowe warstwy, jakie później zobaczymy koło Kuńkowiec i Ostrowa, tylko tutaj mniej odsłonięte i przykryte bądź wyraźnymi czerwonymi iłami, bądź dyluwialną gliną znacznej grubości. Pod czerwonymi iłami leżą wszakże jeszcze prawdopodobnie warstwy menilitowe, których ślady, t. j. rogowce, spotkaliśmy w górnej części wsi Średnej nieco przed grzbietem granicznym Helusza i Bukowego Garbu, a które przedewszystkiem dobrze i dokładnie można badać w lesie Kijowie (355 m.) w źródłowiskach małego potoczku, spływającego przez Wolę Krzywiecką do głównego łożyska Kamionki. Wszędzie leżą tam w lesie, w wysokości mniej więcej 270 do 290 m. n. p. m., ogromne kawałki i bryły ciemnych, brunatnych, czekoladowych lub czarnych rogowców menilitowych, których wyraźnego uwarstwowania nigdzie wszakże z pewnością nie można było stwierdzić i odczytanie kompasem malutkich dwóch odkrywek — może tylko obsuniętych bloków — okazało dwa sprzeczne kierunki: h. 10·30 Pd 45° i h. 5 Pn 40°.

Warstwy menilitowe ciągną się w tej okolicy widocznie na większym obszarze. Jeżeli z Krzywczy przejdziemy na prawy brzeg

Sanu, mijamy alluwialne nanosy i dyluwialne **gliny** koło Chyrzyny i w Chyrzynce spotkamy ponad cerkwią **przy drodze**, prowadzącej do lasów ku grzbietowi Wróblika (417 m.) **również** czarne łupki liściaste piętra menilitowego, a nieco dalej ślady czerwonych iłów stropowych. Warstwy łupków i margli, a **nieco wyżej** i piaskowców nie są wprawdzie zbyt dobrze tutaj **odsłonięte**, ale bądź co bądź wystarczają do stwierdzenia istnienia **tutaj** menilitów, będących w związku z jednej strony z pokładami **Kijowa** i Skopowa z drugiej zaś z łupkami żywicznymi z pod **Nienadowy** i Babic.

Zresztą prawy brzeg Sanu - między **Chyrzynką** a Mielnowem oprócz wielkich mas lössu i gliny dyluwialnej **ani w Kupnej**, ani w Chołowicach, ani w Mielnowej nie okazuje **głębszych odkrywek** i dopiero w Olszanach naprzeciw Krasic, gdzie **wkopy** nowej drogi odsłoniły głębsze utwory, pojawiają się starsze **warstwy** karpackie. Pierwsze od zachodu odsłonięcie okazuje **niezbyt grube**, brunatnawe piaskowce z wkładkami łupków i szarych **margli** łupkowych i ułożeniem nader regularnem i spokojnem h. **11·40 Zach.** 48° lub h. 12 Zach. 42°. Nieco dalej, bliżej miejsca, gdzie **prom** łączy Krasice z Olszanami, i punktu mierniczego 212 m., **pojawiają się** czerwone iły najzupełniej zgodnie, a więc w spągu **poprzednich** piaskowców leżące, a jeszcze dalej tuż nad Sanem stromo stojące warstwy margli i piaskowców innego cokolwiek **typu. Są** to już najprawdopodobniej warstwy inoceramowe, jakie **spotkamy** w wybornem rozwinięciu dalej pod Krasiczynem. W **Olszanach** ponad karczmą widać tylko wielkie masy „Berglehmu", t. j. sine i brunatne gliny ilaste, nieco lössowate z brunatnemi plamami.

Lewy brzeg Sanu pod Krasicami i między Reczpolem a Korytnikami, oraz prawy pod Nahurczanami znowu tylko okazuje w ogromnej miąższości löss, leżący na całej wyżynie Czarnej Góry (348 m.), i tylko tu i owdzie, jak n. p. koło folwarku w Krasicach można się przekonać, że pod dyluwium w niewielkiej już głębokości wysterczają bardzo nierówno zresztą karpackie piaskowce i łupki marglowe. Dopiero w Krasiczynie na lewym brzegu Sanu poniżej promu na przestrzeni jakich 550 do 600 m. odsłonięte są wybornie pokłady karpackie i tam studyować można wykształcenie typowe dla okolicy Przemyśla warstw inoceramowych. Jest to punkt dla tego poziomu prawie klasyczny. Na samym początku odkrywki leżą piaskowce hieroglifowe, twarde, dźwięczące, dość wapniste, pełne najrozmaitszych drobnych i większych hieroglifów, a tu i owdzie wśród hieroglifów odkryć można mniejsze lub większe okruchy i odłamki skorup inoceramowych. Nawet większe kawałki skorup nie są zbyt rzadkie. Gabinet geolog. Uniw. Jagiell. posiada ich kilka. Zazwyczaj jednak znachodzą się one tylko w piaskowcach drobno lub gruboziarnistych, nigdy zaś w marglach lub łupkach ilastych. Piaskowce te na początku odkrywki leżą nachylone dość łagodnie ku

południowi, później kompleks cały okazuje liczne wygięcia i pofałdowania, wprawdzie dość krótkie, ale nader wyraźne, poczem przy końcu odkrywki ułożenie warstw staje się znowu normalnem i spokojniejszem. Wśród typów petrograficznych zwracają tutaj przedewszystkiem uwagę białe i wapniste margle, bogate w fukoidy, oraz cienkie, wapnisto-ilaste, szare łupki, przegradzające piaskowce i margle. Kompleks ten cały daje się dostrzedz i poza brzegiem Sanu, n. p. wzdłuż drogi, prowadzącej z Krasiczyna ku Przemyślowi w obrębie wsi Komora, oraz tu i owdzie po lewym brzegu Sanu między Korytnikami a leśniczówką w Reczpolu.

Szare margle łupkowe, oraz jasno-brunatne łupki wapienne widać przedewszystkiem wyraźnie ponad Sanem na skręcie gościńca w pobliżu leśniczówki w Hołubli i bieg ich w tym punkcie jest nader wyraźny h. 8·30 Pd 38°, a nadto w kilku miejscach na północnej stronie gościńca między Weselówką a potokiem Hołublą (niezaznaczonym na mapie specyalnej) podobne zupełnie pokłady wyzierają z dość stromego zbocza „Nad Weselówką“.

Inny typ warstw widzimy wszakże głębiej w lesie nad potokiem Hołublą, gdzie większy łom na zachodniej stronie dolinki odsłania wnętrze stromego brzegu. Są tam obok margli piaskowce marglowe bez hieroglifów, tudzież piaskowce gruboziarniste, rozsypujące się w gruby piasek, a ułożenie jest nader regularne i wyraźne z przebiegiem h. 11 Pd 45° lub h. 12 Wsch. 48°. Piaskowce te mają wszelkie cechy górnoeoceńskich podmenilitowych pokładów i możnaby się spodziewać tam znalezienia numulitów lub orbitoidów.

Pomiędzy Hołublą a Wapowcami i Łętownią odkrywki są nader szczupłe. San płynie w szerokiej, świeżemi alluwiami zawalonej dolinie, i tylko tu i owdzie na północnej stronie gościńca koło Wapowiec i Łętowni dadzą się dostrzedz niewyraźne margle lub sypkie piaskowce. Dolina Łętowienki po części wynagradza te braki. Poza Łętownią na początku wsi Bełwina okazują się wyraźne warstwy hieroglifowe i cienkie, wapniste margle z bardzo wyraźnem ułożeniem i nachyleniem płaskiem ku północnemu wschodowi, h. 8 Pn 40° lub h. 6 Pn 50°, na prawym zaś brzegu potoku pojawiają się grube, do 4 m. miąższości dochodzące żwiry prawdopodobnie dyluwialne, nad którymi spoczywa ił ze skorupami lądowych ślimaków. Żwiry te będziemy odtąd nieraz jeszcze spotykali w bocznych dopływach Sanu i są one składem petrograficznym bardzo ciekawe, gdy zwłaszcza ił nad nimi leżący należy uważać za równorzędny z szarą, uwarstwowaną gliną lössową.

Stąd już bardzo niedaleko do Kuńkowiec, gdzie w całej okolicy występują mniej lub więcej wyraźnie warstwy inoceramowe z zielonymi zlepieńcami i wapnistymi marglami. Najpierw widać je na lewym brzegu Sanu poniżej dworu, gdzie był dawniej nawet mniejszy kamieniołom, obecnie zarzucony, i gdzie nad brzegiem

rzeki zbierać można łupki wapienno-marglowe. drobnoziarniste piaskowce hieroglifowe i zlepieńce dość twarde. w których obok zielonej chlorytycznej skały występują przedewszystkiem wyraźnie okruchy mniejsze i większe jurajskiego białego wapienia.

Kompleks ten warstw widocznym jest dalej w wielu punktach na północnej stronie gościńca między dworem w Kuńkowcach a rogatką miejską na Zasaniu i sięga ku północy aż pod Lipowicę, wyzierając tu i owdzie z pod grubej powłoki lössu lub pokrewnej brunatnej lössowatej gliny.

I tak na brzegach małej dolinki potoczka bez nazwy, wpadającego do Sanu poniżej karczmy ostrowskiej, tudzież dalej ku wschodowi przed drogą forteczną, prowadzącą do Lipowicy. odkryto w roku 1898 w kilku punktach poszukiwaniami za kamieniem budowlanym warstwy inoceramowe, złożone głównie ze zlepieńców. piaskowców marglowych i szarych iłów wapnistych. W łomie Dmytra Roczniaka dosięgają warstewki piaskowców do 20 cm. grubości, a wśród nich leżą szare iły, trochę pokręcone, pod nimi zaś drobne, cienkie zlepieńce i na stosie kamieni znalazła się większa płyta z najzupełniej wyraźnymi okruchami rozkruszonej skorupy inocerama. Toż samo, tylko w większej odkrywce, widać przy polnej dróżce, prowadzącej od małego młyna ku łąkom lipowickim, gdzie w małym łomiku leżą wyraźnie warstwy w czołach odsłonięte, t. j. piaskowce w cienkich (15—20 cm.) warstewkach z małymi lecz wyraźnymi hieroglifami oraz licznemi wkładkami szarych, lśniących iłów.

Nachylenie jest wszędzie lekkie ku południowi z małemi usunięciami i wygięciami. naturalnemi zresztą w tym sypkim dosyć i ruchomym kompleksie. Łomy leżą na wzgórkach, dochodzących tutaj do wysokości 295 i 313 m., które to punkta oznaczone są wszakże tylko na mapie fotograficznej i które należą wogóle do najwyższych w całej okolicy na lewym brzegu Sanu na południe od grzbietu ujkowicko-lipowickiego.

Bardzo ciekawe odkrywki nastręcza łom przy dawnej rogatce przed Przemyślem, poniżej t. zw. karczmy ostrowskiej. Widać tam u góry löss, a pod nim margle i iły łupkowe, regularnie ułożone z upadem stromym ku wschodowi. Najwybitniejszą jest warstwa z wapieniami, szaro-żółta, gruba do 1 m., a tuż obok jest jak gdyby wkładka grubości 4 m. z mieszaniną iłu, gliny i kul wapiennych. wielkości pięści, głowy lub nawet większych. W pierwszej chwili nie ma się pewności, czy stoi się przed warstwą dyluwialną lub starszym pokładem. ale przecież ta ostatnia możliwość ma za sobą o wiele więcej prawdopodobieństwa.

Tuż obok jest mała cegielnia w zwykłej dyluwialnej, nieco lössowatej glinie, a nieopodal za drogą fortyfikacyjną jest otwarty drugi. dużo większy łom w bardzo regularnie ułożonych warstwach. Są tam żółtawe łupki piaskowcowe ze śladami hieroglifów, oraz duża

ława szarego lub ciemnego łupku, łatwo rozpadającego się, w którym tkwią małe otoczaki białego jurajskiego wapienia. Ślady pofałdowania dadzą się także stwierdzić w tym kompleksie, który do warstw inoceramowych zaliczyć wypada.

Przejdźmy teraz na drugą stronę Sanu w okolicę Prałkowiec i Kruhela.

Przy drodze z Krasiczyna do Przemyśla widać najpierw poniżej karczmy Dybawki, nieopodal brzegu Sanu mały jar schodzący do rzeki, a w nim leży u spodu *a)* biaława glina, dalej *b)* glina biaława, wapnista do 2 m., wyżej *c)* jasno-brunatna, żelazista warstwa do 40 cm., a wreszcie *d)* żwirki wapniste od 1—2 m. grube. Warstwy te do młodszego dyluwium, a może już nawet do alluwium zaliczyć można.

W Prałkowcach są trzy duże łomy wójta Bobra przy gościńcu do Krasiczyna. Są tam margle siwe, jak w Węgierce, lub białe, popękane, z fukoidami, czasem przechodzące w łupki wietrzejące z biegiem h. 2·20 Pn 70° lub h. 2·20 Pn 60°; jest to ciekawy typ margli plamistych, które wydzieliliśmy na mapie, jako odrębne warstwy z Prałkowiec.

Dalej naprzeciw dworu w Ostrowie i kościoła widać bardzo ładne, małe siodło, później te same warstwy z niezmienionym upadem h. 1·30 Pn 60°. Są to margle plamiste, równolegle popękane, bardzo podobne do margli z Węgierki.

W Kruhelu, w łomie opisanym już w roku 1876 przez prof. Niedźwiedzkiego, przy drodze do Olszan, dzisiaj bardzo już zasypanym i niepozornym, wystercza szary, bardzo zwietrzały piaskowiec łupkowy z konkrecyami kulistemi, a obok leżą łupki ilaste i sypkie piaskowce. Bieg warstw bardzo jest niewyraźny i, o ile dało się odczytać, jest h. 2 Pn 55° lub h. 1·20 Pn 48°. Przy drodze do fortu nr. VII widać w tymże starym łomie wiele kawałków białego jurajskiego wapienia. Wysokość hypsometryczna tego łomu jest około 320 m. Poniżej rogatki pod Kruhelem widać stromo ustawione siwe margle z geodami wapienia i konkrecyami sferosyderytu i te margle piaszczyste przypominają nieco warstwy z Węgierki.

Przy Podzamczu, t. j. koło baryery w obrębie miasta Przemyśla stoją w dobrem odsłonięciu bardzo stromo ilaste łupki cienko uławicone ze stałym i dobrze widocznym biegiem h. 8·40 Pd 85°. Ponad nimi i obok leży wszędzie bardzo wiele ilastej, lössowatej gliny.

O najbliższej okolicy Przemyśla, opisanej w roku 1876 przez prof. Niedźwiedzkiego i tamtejszej rafie jurajskiej, mówić tutaj już nie potrzebujemy i na tem zakończyć możemy opis doliny Sanu.

ROZDZIAŁ VII.

Okolica Kańczugi i Łopuszki Wielkiej.

Kańczuga leży na samym brzegu karpackim już w obrębie wielkiego pasu lössowego, ciągnącego się od Rzeszowa ku Przemyślowi, nad rzeczką Mleczką, poniżej Przeworska wpadającą do Wisłoka. Odsłonięć głębszych niema tutaj ani w Kańczudze, ani w Żolinie, i dopiero w Łopuszce Wielkiej natrafiamy na głębsze, to jest najpierw mioceńskie utwory.

Na północny zachód od Kańczugi za Sieteszem ku Zamczysku (już na arkuszu Jarosław) widać w gruncie wszędzie duże dziury, skąd wybierają okoliczni mieszkańcy piaskowce, wśród których trafiają się także i margle o wejrzeniu margli z Węgierki.

W Siedleczce na zachód od Łopuszki Małej poniżej drogi a powyżej wsi, leżą wszędzie wyraźne warstwy hieroglifowe, poziomo ułożone z wkładkami glin, a toż samo widzi się i po drugiej stronie wsi, w lesie przy starym łomie.

Poniżej Siedleczki i nieopodal rzeczki Mleczki w potoczku bez nazwy istnieją bardzo głębokie wyrwy, w których leży u góry najprzód gleba humusowa, pod tem siwe iły, a wreszcie zielone mioceńskie gliny nieprzepuszczalne. Na wierzchniej powierzchni tych glin zielonych leży masa rdzawki czyli ochry, a górne gliny łupią się nader wyraźnie słupowato, odrywając się na 5, 6 lub 7 nawet metrów wysokości.

Nieopodal dworu w Łopuszce Wielkiej w wielkich wyrwach i w sztucznych odkrywkach odsłonięte są warstwy iłów gipsonośnych, z których od dawna wydobywanym bywa i wypalanym gips w małym poblizkim piecu hr. Scipiona. Nie są to zbyt grube właściwe pokłady, lecz raczej mniejsze i większe buły i gniazda gipsu ziarnistego i włóknistego rozrzucone, o ile dzisiaj widzieć można dosyć bezładnie wśród iłów bardzo poprzesuwanych i poprzewracanych, częścią może wskutek robót kopalnianych, częścią jednak także niewątpliwie zgniecionych działaniem lodowca dyluwialnego, którego ślady widać tuż obok w licznych bryłach, a nawet w olbrzymich blokach skał skandynawskich, to jest czerwonego granitu i czarnego lśniącego diorytu.

Ku południowi idąc teraz przez wieś Łopuszkę Wielką, spotyka się najpierw gliny dyluwialne, pokrywające głębsze utwory karpackie, a dalej cały szereg wyraźnych i dużych odsłonięć w warstwach inoceramowych z różnymi typami petrograficznymi. Są więc tam i margle i łupki gliniaste i piaskowce bardzo charakterystyczne. Ułożenie jest nader równe, tu i owdzie dość spokojne, bieg h. 9·30 Pd 50°, miejscami przecież w potoku są warstwy bardzo

powyginane, pokręcone i pofałdowane. Że mamy tutaj do czynienia z warstwami inoceramowemi, wskazują liczne i ogromne ułamki skorup inoceramowych, znalezione w dolinie potoku przez p. Dra Grzybowskiego i b. asystenta Dyducha, którzy jednak także — zarówno jak i piszący te słowa — przy fatalnej pogodzie nie byli w stanie rozwikłać szczegółów tamtejszej, nader skomplikowanej tektoniki. Stąd też, gdyśmy nie mieli szczęścia do lepszej pogody, pozostać musi w zawieszeniu zestawienie szczegółowego profilu tej doliny, tem ciekawszego, ile że przy samym jej końcu pojawiają się w zwaliskach bardzo wyraźne czerwone iły wraz z różnymi innymi iłami niewiadomego wieku i stratygraficznej pozycyi. Dalej ku południowi przed leśniczówką w Rączynie pokazują się na górze z pod dyluwium warstwy karpackie, które przechodzą w pas górnoeoceński bez bliższego oznaczenia, jaki poznaliśmy już poprzednio w rozdziale szóstym.

Na zachód od Łopuszki Wielkiej, a na południe od wsi Manasterza widzi się na górze pod Wólką w małym potoczku bardzo wyraźne cienkie warstwy hieroglifowe, t. j. siwe iły, cienkie piaskowce z hieroglifami i margle silnie nachylone z biegiem h. 8 Pd 68°. Wszędzie w potoku pod żwirowiskami widać dobre odkrywki, a dalej pojawiają się widocznie już młodsze, bardzo gruboziarniste piaskowce z nader licznymi okruchami roślin oraz rzadkimi rogowcami. W potoku, gdzie piaskowce a zatem górnoeoceńskie dobrze są ułożone, widać bieg h. 9·40 Pd 26°.

Na samej górze przed dworem w Hucie okazują się tuż pod lössowatą gliną, mocno zwietrzałą, zwietrzałe również czerwone gliny, podobne zdaje się do tych, które się widzi między Średnią a Wolą Węgierską na znacznej przestrzeni z nachyleniem tam nieco wątpliwem północnem.

ROZDZIAŁ VIII.

Okolica Węgierki.

Węgierka, długa i zamożna wieś, rozciągająca się na przestrzeni blizko 5 kilometrów w głębokiej dolinie potoczka tejże samej nazwy spływającego do potoku Pruchnickiego, a z nim później pod Jarosławiem do Sanu, leży na północny zachód od Przemyśla w odległości przeszło 16 kilometrów, tuż na brzegu karpackim, w najbliższem sąsiedztwie szerokiego lössowego pasu, rozłożonego między Kańczugą a Jarosławiem i Przemyślem. Geolog przybywający tam po raz pierwszy, oczekuje warstw hieroglifowych, t. j.

inoceramowych z pod Krasiczyna, margli fukoidowych lub co najwyżej warstw prałkowieckich z pod Przemyśla, ale nigdy tego, co tam znajduje, t. j. stromo stojących, grubo uławiconych, a przedewszystkiem wybornie odsłoniętych margli wapnistych o najkompletniejszym prawie wyglądzie niektórych odmian znanej senońskiej opoki z pod Lwowa lub Brzeżan.

Łom dostarczający materyału do wyrobu wapna hydraulicznego w wapienniku należącym do obszaru dworskiego, wybornie odsłonił do wysokości 75 lub 80 metrów wnętrze góry oddzielającej wieś Tuligłowy od Węgierki i geolog może się rozkoszować w rozległych najwyraźniejszych odkrywkach i poszukiwać — co prawda często bardzo bez skutku — skamielin, które rzadko tylko się pokazują.

Warstwy odsłonięte tak dobrze są to marglowate, dość miękkie, białawe, żółtawe lub jasnoszare wapienie łupkowe o nader drobnem ziarnie i dość jednostajnej teksturze. Warstwy tych wapieni, które w pewnych miększych odmianach możnaby śmiało nazywać wapnistymi marglami, nie przechodzą zwykle grubości 25 do 30 centymetrów i stoją nader stromo, okazując bieg prawie stały z małemi tylko zmianami: h. 8·40 Pd. 78°, h. 9 Pd. 88° lub wreszcie h. 9·30 Pd. 75°.

Pod samym wierzchem łomu i góry okazują te warstwy dość ostre kolanowate wygięcie, jak gdyby silne parcie z południa ku północy, wywarte na samą najgórniejszą tylko część pokładów, wygięło je było, złamało kolanowato i nachyliło miejscami prawie poziomo. Wygięcie to wszakże, widzialne tylko u samego wierzchu łomu tuż pod pokrywką rumowiska i gleby nie ma wpływu na ogólne, nader strome ustawienie warstw i dopiero na północ od wapiennika, t. j. koło szkoły w Węgierce, oraz na szczycie góry Śmiagówki, ponad wsią Tuligłowy, okazuje się inne, o wiele łagodniejsze, miejscami prawie poziome ułożenie tych samych pokładów.

Jeżeli już w ogólnym wyglądzie i przy petrograficznem badaniu uderza podobieństwo tych wapieni marglowych do niektórych odmian cenomańskich margli lub senońskiej, podolskiej opoki, to szczegółowy rozbiór chemiczny jeszcze bardziej uwydatnia to podobieństwo. Dyrektorowi tamtejszej fabryki wapna hydraulicznego p. W. Łaszczyńskiemu, który z rzadką gościnnością i uprzejmością popierał moje kilkakrotne badania, zawdzięczam wiadomość o analizach tych wapieni, wykonanych w c. k. Muzeum technologiczno-przemysłowem we Wiedniu, które podaję poniżej w skróceniu, a gdy je porównamy z dawnemi analizami marglów górnokredowych z niektórych punktów Galicyi zestawionemi w drugiej tabelce, uderzy nas to wielkie podobieństwo lub niemal identyczność składu chemicznego. I tak pięć odmian surowego wapienia i margli z Węgierki miało skład następujący:

Odmiany wapieni marglowych	w H Cl rozpuszczalne	w H Cl nierozpuszczalne	w H Cl zawartość wody	w H Cl rozpuszcz. SiO_2	w H Cl rozpuszcz. CaO	w H Cl rozpuszcz. MgO, Al_2O_3, FeO	w H Cl nierozp. SiO_2	w H Cl nierozp. piasku	w H Cl nierozp. CaO, MgO, Al_2O_3, FeO etc.	razem strata w żarze	razem CO_2
Kamień siwy najgrubszy . . .	74·06	25·94	1·12	0·27	40·52	1·12	22·64	21·70	3·26	32·65	31·14
Kamień siwy z dalszej warstwy .	74·13	25·87	1·09	0·39	40·25	1·68	22·91	21·61	2·50	32·53	31·35
Kamień siwy (płyta cienka) . . .	70·26	29·74	1·22	0·63	38·05	1·14	25·26	23·80	4·68	30·80	30·10
Namuł gruby twardy	49·96	50·04	3·08	1·56	24·69	1·91	44·99	41·87	4·77	22·59	19·41
Namuł gruby mięki	54·20	45·80	3·36	1·06	27·00	2·19	40·43	38·20	4·64	25·08	21·68

Skład chemiczny górnokredowych margli podolskich okazuje następujące zestawienie analiz zawartych w pracach prof. Altha, dra Zaręcznego i dra Uhliga.

Miejscowość		$CaCO_3$	nierozpuszczalne	FeO, Al_2O_3	$MgCO_3$	rodzaj skały	cytujący analizę
Czartorya	cenoman	77·34	7·13	8·63	4·23	margiel miękki, szary	Zaręczny
Czartorya	cenoman	92·14	2·03	6·18	0·29	wapień zbity, ciężki	Zaręczny
Nałuże	cenoman	78·34	7·69	8·97	4·56	margiel piaszczysty	Zaręczny
Warwaryńce	cenoman	83·04	8·25	6·65	0·75	skała kredowa	Zaręczny
Przewłoka		90·79	3·01	5·06	1·08	margiel rozcieralny	Zaręczny
Lwów	senon	66·90	16·00	13·6	1·2	opoka	Płachetko
Brody	senon	94·34	2·85	1·05	1·81	kreda	Uhlig

Z analiz wapieni z Węgierki wynika przedewszystkiem, iż dwa typy petrograficzne dadzą się tam wyróżnić: wapień marglowy zawierający od 68 do 71·5% węglanu wapniowego i 21·6 do 23·8% piasku, oraz margiel wapienny, zwany miejscowo „namułem“, zawierający tylko 44 do 48·6% węglanu wapniowego, piasku natomiast 38 do 41·8%. W tych tylko granicach obraca się skład chemiczny wapieni i margli z Węgierki i granice te odpowiadają zupełnie dobrze

odmianom kredy podolskiej z Czartoryi i Nałuża koło Trembowli lub ze Lwowa pomimo wybitnych różnic w metodzie analizy chemicznej.

Niemniej ciekawe są te pokłady i pod względem paleontologicznym, jakkolwiek znalezienie jakiejkolwiek, a tembardziej oznaczalnej skamieliny należy do wielkich tylko rzadkości. Na warstewkach niektórych, szczególnie jaśniejszych i miększych uderza przedewszystkiem częsta dosyć obecność drobniuchnych resztek zwęglonych, widocznie roślinnych, dosięgających co najwyżej 1 lub 2 milimetrów długości i mających wygląd nader drobnej, zwęglonej sieczki rozrzuconej bezładnie. Ciekawsze i o wiele lepiej zachowane są rzadkie zresztą fukoidy, zazwyczaj dość duże o szerokości do 8 i 9 mm. i odbijające nader wyraźnie jako ciemne, równe i długie wstążki na tle białawego lub popielatego marglu. Szerokością, brakiem rozgałęzienia i ogólnym wyglądem nie odpowiadają one żadnym gatunkom z rodzaju Chondrites, wydzielonym przez Ettingshausena i Rothpletza, różniąc się bardzo stanowczo od drobniejszych i bardziej rozgałęzionych a tak częstych fukoidów z margli fukoidowych i warstw inoceramowych z pod Krasiczyna.

Jeszcze ciekawsze, jakkolwiek również do gatunkowego oznaczenia mało przydatne, są cienkie i długie rurki krzemionkowe zazwyczaj kabłąkowato lekko wygięte, wzdłuż osi swej zwykle jedną, rzadziej kilku równoległemi bruzdami prążkowane. Szerokość ich dochodzi do 2 lub 3 mm., długość do 8, 10 lub 14 centymetrów, w przekroju przedstawiają one bardzo spłaszczoną 8, która to forma powstaje przez ową środkową główną bruzdę i wyglądają wogóle, jak gdyby były zgniecionemi lub spłaszczonemi, pierwotnie jednak nie kruchemi, lecz elastycznemi okrągłemi rurkami. Te rurki należą do rodzaju Bathysiphon, zaliczanego jeszcze, jakkolwiek z wielką rezerwą do otwornic i przedstawiają nam wogóle największe egzemplarze *Bathysiphonów*, jakie w całym europejskim flyszu zostały znalezione, będąc zupełnie identyczne, tylko o wiele większe, aniżeli podobne rurki krzemionkowe znachodzone nieraz w typowych warstwach hieroglifowych, które posiada Gabin. geologiczny Uniw. Jagiell. z Kamienicy pod Brzostkiem, oraz z kilku innych punktów wschodniej Galicyi.

Ważniejszemi są inne skamieliny. I tak posiadamy stamtąd odcisk małży może *Panopaea nagorzanyensis* Favre, dalej bardzo zgnieciony okaz przewiertki, podobnej do *Terebratula obesa* Sow., oraz zgnieciony okaz *Nautilusa*, może *Nautil. interstriatus* v. Stromb., albo *N. quadrilineatus* Favre.

Najważniejszemi ze skamielin są wszakże ammonity. Jest ich dotąd z Węgierki nie wiele, gdyż zaledwie kilka okazów dało się znaleźć pomimo nader starannych i długich poszukiwań, lecz i te wystarczyć już muszą do oznaczenia wieku pokładów. Dwa ułamki, odciski wierzchu skorupy wielkich amonitów okazują żebra grube,

silne i nieco wygięte i dadzą się dobrze odnieść do rodzaju *Scaphites conf. tridens* Kner.

Inny okaz, który zawdzięczam p. dyrektorowi Łaszczyńskiemu, jest ułamkiem skorupy najprawdopodobniej także jakiegoś wielkiego płaskiego cefalopoda z grupy Hamitów. Okaz ten długości 8 cm. i szerokości 5 cm., okazuje 13 równoległych, prawie prostolinijnych, w odstępach 2 lub 3 mm. przebiegających, dosyć ostrych i grubych, lecz nie wysokich żeberek i przypomina trochę przebieg żeber u skorup z rodzaju *Hamites* lub *Hamulina*, mianowicie na grzbietowej stronie skorupy. Pewności wszakże zupełnej co do oznaczenia tego ciekawego okazu i kilku innych jeszcze ułamków tego samego wyglądu nie mam dotychczas i dopiero może później szczęśliwy traf przyniesie pewność w tej mierze.

Inny jeszcze dość wielki okaz, wyraźny ułamek amonita, należy może do rodzaju *Helicoceras Schloenbachi* Favre albo też do jakiego *Scaphita* n. p. *Scaph. trinodosus* Kner.

Jeden mały ułamek z nader delikatnem prążkowaniem można, zdaje się, śmiało zaliczyć do *Scaph. tenuistriatus* Kner.

Najważniejszym wreszcie okazem, jest znaleziony przez p. Dr. Tadeusza Wiśniowskiego, który wraz ze mną i p. Dr. Grzybowskim brał udział w roku 1898. w jednej do Węgierki wycieczce, niewątpliwy amonit z rodzaju *Scaphites*. Okaz ten niewielki, długości 3·3 cm. i szerokości 2·6 cm. zachowany jest częściowo jako odcisk zewnętrznej strony skorupy, częściowo jako zgnieciona ośródka. Bardzo wyraźnie widzieć na nim można malutkie środkowe zwoje z drobnymi prążkami, a przedewszystkiem na rozwiniętej części skorupy guzy małe lecz dość ostre w liczbie 7 przebiegające na zewnętrznym kraju skorupy. Na wewnętrznym kraju ostatniego zwoju szerokiego na 13 mm. widać również trzy, jakkolwiek trochę zatarte guzy, a w bardzo małym otworze pępkowym można wyróżnić co najwyżej dwa wąziutkie zwoje. Ogólny wygląd przypomina żywo formy z rodzaju *Hoplites* lub *Scaphites*, a przedewszystkiem typ znanego dobrze i tylokrotnie przedstawianego *Scaphites constrictus* Sow.

Jeżeli porównamy rysunki tegoż gatunku, podane przez Favre'a w dziele: „Descript. de mollusques fossil. de la craie des environs de Lemberg", to podobieństwo naszego okazu z typami przedstawionymi na tablicy V, fig. 1, 3, 4 uderzy nas od razu, a porównanie innych autorów, oraz okazów z lwowskiej kredy to pierwsze wrażenie tylko jak najmocniej potwierdzi. Wielkość, ogólny wygląd, przebieg zwojów, skulptura powierzchni skorupy, ilość i forma guzów, zgadzają się wcale dobrze, sądzę zatem, że pomimo nienajlepszego zachowania okazu, można ze spokojem zaliczyć go do tego tak powszechnego gatunku *Scaphites constrictus* Sow.

Forma ta cechuje senońskie pokłady wyspy Rugii i Lüne-

burga, znaną jest również w podalpejskich górnokredowych utworach okolicy Siegdorf w górnej Bawaryi, wskazuje zatem stanowczo na najgórniejszą kredę, t. j. na senon tak środkowo-europejski jak i podalpejski.

Tak przedstawiają się i takie skamieliny zawierają pokłady w samej Węgierce powyżej wapiennika dworskiego w wysokości hypsometrycznej 249 metrów. Jeżeli teraz idziemy ku północy w dół potoku, nie spotkamy w płytkiej i dość porośniętej lub uprawnej dolinie żadnych większych odsłonięć aż dopiero koło budynku szkolnego na prawem zboczu doliny, mniej więcej w odległości półtrzecia kilometra od wapiennika. Potok Węgierka tworzy tam dość wielkie łagodne kolano i w jednem miejscu, na przestrzeni może 25 lub 30 metrów odsłonięte są do wysokości 3 lub 4 metrów najwyraźniej te same warstwy jak koło wapiennika, trochę tylko może w bardziej piaszczystym a mniej marglowo-wapiennym rozwoju. Są one tam bardzo równo, niemal poziomo ułożone z lekkiem tylko nachyleniem ku południowi. Skamielin w tych cienkich, sypkich, piaszczystych marglach nie znaleźliśmy żadnych.

O jakie półtora kilometra od tego punktu ku południowemu wschodowi występują znowu te same pokłady na szczycie góry Śmiagówki w wysokości 389 metrów. Mały łom otwarty do wysokości 2 lub 3 metrów doskonale odsłania te warstwy równo i dość płasko ułożone z biegiem *h* 9 *Pd* 30°. Są to te same najwidoczniej margle wapienne i wapienie piaszczysto-marglowe jak pod wapiennikiem, odległym od tego miejsca o jakie prawie dwa kilometry. Nie jest to wszakże jeszcze ich najdalsza ku północy granica. Według objaśnień udzielonych mi przez p. Łaszczyńskiego, mają się one jeszcze pojawiać w drobnych śladach powyżej kościoła w Tuligłowach, oraz w trzech jeszcze wyrwach pomiędzy Chorzowem a Tuligłowami, to znaczy o jaki kilometr dalej ku północy, czego wszakże sam nie mogłem dla braku czasu stwierdzić naocznie.

Wyraźniejszą natomiast jest ich wschodnia i południowa granica. O jakie mniej więcej półtora kilometra od wapiennika wprost ku wschodowi, w miejscu, gdzie na mapie specyalnej w skali 1:75.000 znajduje się litera *K* słów „Las kraczowski“ występują one jeszcze nad „Długim potokiem“ jako szare wapienne margle wcale wyraźnie i jako ich spąg okazuje się biały wapień górnojurajski zupełnie taki sam, jaki spotykać można w otoczakach i wielkich bryłach w licznych punktach najbliższej okolicy Przemyśla. Tutaj nie jest to wszakże luźna bryła, lecz, o ile się zdaje, większa rafa na pierwotnem łożysku. Wapień ten bowiem, którego kilka ułożonych stosów widzieliśmy tam na miejscu, stwierdzony został, według informacyi udzielonych mi uprzejmie przez p. Łaszczyńskiego, na długość 200 metrów płytkiemi ręcznemi wierceniami pod cienką pokrywą iłu aluwialnego, wypełniającego tę płytką kotlinkę ponad „Długim po-

tokiem". Wapień ten, według analizy chemicznej wykonanej w c. k. Muzeum przemysłowo technologicznem we Wiedniu zawiera części w HCl rozpuszczalnych 98·81%, nierozpuszczalnych zaś 1·19%, a w tem węglanu wapniowego 97·85%, jest zatem bardzo czystym, prawie bezkrzemionkowym (tylko 0·6% SiO_2) wapieniem zwykłego górnojurajskiego stramberskiego typu.

Dalej trochę ku południowi od tej rafy jurajskiej pokazują się przy „Księżej łące" bardzo podobne sypkie margle piaszczyste, lecz znajdują się tutaj także i piaskowce drobnoziarniste i wobec szczupłości odkrywki, w której odczytać mogłem na jednem tylko miejscu bieg warstw: *h* 11 *Pd* 60°, nie jestem w stanie stanowczo rozstrzygnąć, czy te warstwy z „Księżej łąki" należą jeszcze do warstw z Węgierki, czy też może raczej do typowych karpackich pokładów inoceramowych z pod Przemyśla i Krasiczyna.

Te właśnie pokłady doskonale odsłonięte są na południe od wapiennika w odległości jakich 500—600 metrów przy drodze ku Woli Węgierskiej. Tuż ponad karczmą żyda Bileta odsłania dość duży, lecz zawalony łom marglowate lub gruboziarniste miejscami, dość kruche piaskowce z hieroglifami i okruchami skorup inoceramowych i występowanie tutaj pasu warstw inoceramowych nie ulega zatem najmniejszej wątpliwości. Uławicenie pokładów jest wszakże bardzo niewyraźne i wobec pousuwanych i zawalonych warstw stwierdzenie ich biegu i nachylenia jest niemożliwem. W każdym razie muszą one dotykać bezpośrednio warstw z Węgierki, oddalonych zaledwie na 500 lub 600 metrów, ale bezpośrednie zetknięcie obu tych poziomów nie da się również wyśledzić wobec braku odsłonięć na przestrzeni między wapiennikiem a karczmą Bileta.

Dalej ku południowi iść już nie potrzebujemy, zaznaczając jedynie, iż w obrębie Woli Węgierskiej przed rozgałęzieniem drogi z jednej strony ku Heluszowi, z drugiej na Średnią i przed leśniczówką tamtejszą, występują tak w małych odkrywkach, jak i w luźnych bryłach ciemnych rogowców typowe warstwy menilitowe z czarnymi ilastymi łupkami lub glaukonitowymi piaskowcami i z wtrąconymi okruchami czarnego węgla. W potoku leżą tuż obok warstwy ilasto-łupkowe i czarne margle z wkładkami piaskowców i z biegiem h. 7·30 Pd 55°. Jest to ten sam pas warstw menilitowych, który na południowym stoku Bukowego Garbu (407—426 m.) okazuje się nader wyraźnie w wielu punktach w obrębie Skopowa i Średniej, dla warstw z Węgierki nie mając wszakże większego znaczenia.

Można teraz zreasumować pokrótce to, cośmy omówili powyżej. Warstwy z Węgierki, wapniste margle lub marglowate, nieco piaszczyste wapienie leżą na górnojurajskim wapieniu i dotykają bezpośrednio, zdaje się, karpackich znanych warstw inoceramowych. Na podstawie skamielin, t. j. głównie owego typowego okazu *Scaphites*

constrictus Sow., należy je zaliczyć do senonu i to do facies p… karpackiej, z którą łączy je nader podobne do kredy podolskiej petrograficzne wykształcenie. Miąższość tych warstw musi być … znaczną, skoro leżą niemal poziomo koło szkoły w Węgierce w … sokości 248 m., a lekko tylko nachylone (do 30°) na szczycie … gówki w wysokości 389 m. Rozciągłość ich znaczna dosięga … powierzchni przynajmniej 3—4 kilom. kwadr., a może nieco w … nawet o wiele więcej, gdyż ku wschodowi i zachodowi giną … szybko pod pokrywą gliny warstwowanej i lössu i tam ich stwierdzić na powierzchni nie można. Ułożenie ich przedstawia rodzaj fałdu lub siodła niesymetrycznego; ku samemu brzegowi karpackiemu leżą one bądź poziomo, bądź lekko ku południowi nachylone, ku zetknięciu z piaskowcami inoceramowymi, ustawiają się natomiast stromo lub prawie prostopadle i ślady takiego fałdu dadzą się jeszcze odnaleźć w górnej części łomu nad wapiennikiem. Są one zatem niejako przedmurzem karpackiem, które wszakże razem z pasmami karpackiemi uległo pokredowym pofałdowaniom.

Jest naturalnie rzeczą ciekawą i nasuwającą się samo przez się porównać te pokłady, które w każdym razie pod osobną nazwą „Warstw z Węgierki“ wydzielać potrzeba, ze znanemi od dawna w literaturze karpackiej z badań profesora Niedźwiedzkiego warstwami z Prałkowiec z pod Przemyśla. W tym kompleksie piaskowców, łupków i margli z Prałkowiec znane są także, wprawdzie dość źle zachowane, lecz przecież niekiedy oznaczalne skamieliny, które pierwotnie przez prof. Niedźwiedzkiego i Vaceka zaliczane były do neokomu, później dopiero, t. j. w r. 1894. przez prof. Uhliga przydzielone zostały do górnej kredy.

Prof. Uhlig wykazał obecność w tym kompleksie dwóch skamielin: *Lytoceras planorbiforme* J. Böhm, oraz *Scaphites Niedźwiedzkii* n. sp., które bądź charakteryzują górną kredę, bądź są nader pokrewne formom górnokredowym i na podstawie tych skamielin potrzeba porzucić pierwotną myśl o neokomskim wieku warstw prałkowieckich.

Znalezienie tak odmiennych od wszystkich innych karpackich pokładów, warstw z Węgierki i wykrycie w nich senońskiego *Scaphites constrictus* Sow. jest nowym w tym kierunku przyczynkiem i argumentem przeciw hipotezie dolno-kredowego wieku brzegu karpackiego między Kańczugą a Przemyślem.

ROZDZIAŁ IX.

Dyluwium wzdłuż brzegu karpackiego między Kańczugą a Przemyślem.

Pasma karpackie oddziela od niżu galicyjskiego szeroki, w orografii terenu bardzo wybitny, a przedewszystkiem nader urodzajny pas lössu czyli gliny mamutowej. Widać ją wszędzie w płytkich odkrywkach między Kańczugą i Przeworskiem, między Pruchnikiem a Jarosławiem lub wreszcie między Przemyślem i Radymnem. Ma ona wszędzie ten sam powszechnie znany charakter petrograficzny, jest ciemno-żółta lub jasno-brunatna, nader miałka, miejscami dosyć wapienna, i kto w lecie przejechał się raz choćby jedną z mniejszych dróg polnych lub gminnych między Jarosławiem a Przemyślem, ten z pewnością zachował w pamięci wspomnienie tego delikatnego pyłu lössowego, podnoszącego się w gęstych chmurach z drogi lub gleby za najlżejszem wstrząśnieniem lub podmuchem wiatru. Ona występuje w bardzo nierównej tutaj grubości, niekiedy 2, 3 lub 4 m., czasami 5 do 8, a zdarzają się i miejsca, gdzie grubość jej dochodzi niewątpliwie do 10 m. lub nawet nieco powyżej. Przykrywa ona starsze, kredowe utwory brzegu karpackiego, zasłania i miocen, który w rzadkich tylko punktach między Łopuszką a Pantalowicami wyziera na powierzchnię, będąc prawdopodobnie w niejednem jeszcze miejscu ukrytym, a zaciera nawet ślady dyluwium lodowcowego, szczególnie ciekawe dla rozpoznania zasięgu owego wielkiego lodowca, który ze Skandynawii sięgnął przez niż niemiecki aż do Galicyi po Lwów i Mościska.

Jako ślady tego lodowca napotykamy tu i owdzie bądź wielkie bloki i głazy erratyczne, bądź żwiry, będące może także utworem wśródlodowcowych, albo też polodowcowych rzek i strumieni.

Wielkie bryły takich erratycznych, czerwonych granitów widać wśród wsi Łopuszki Wielkiej, a przedewszystkiem ciekawe i ogromne bloki czarnego prawie diorytu znaleziono nieopodal dworu w Łopuszce i zużyto jako wyborny materyał budowlany.

W pobliżu Kańczugi ku Sieteszowi na samej górze pod kapliczką, w wysokości około 233 m. leży pod gliną lössową piasek w grubości 2—3 m. najprawdopodobniej lodowcowego pochodzenia, a za Sieteszem widać przy drodze w glinie liczne dziury, z których wydobywano kamienie piaskowcowe z marglu lodowcowego.

Dalej ku wschodowi i południowemu wschodowi pomiędzy Pantalowicami, Rokietnicą, Ujkowicami a Żurawicą widać tylko lössy grube i szeroko rozpostarte, a pod nimi na samem tylko pobrzeżu można odkryć tu i owdzie ślady warstw karpackich, naj-

prawdopodobniej inoceramowych, jakie już spotykaliśmy koło Węgierki lub Kuńkowiec.

Dopiero pod Żurawicą, przy drodze z Ujkowic, widać w potoku ślady żwirów karpackich z małymi kawałkami czerwonych granitów, pod żwirami zaś leżą siwe iły, może mioceńskie, na których powstają liczne i wyraźne źródełka. W łożysku potoku, przepływającego przez wieś Żurawicę, sterczą także ogromne bryły (do 3 $m.^3$) zlepieńca bardzo twardego, nader oryginalnego, który znamy jedynie we wschodniej Galicyi z pod Truskawca z tamtejszego lodowcowego[1]) zwału, a nadto leżą tam duże kawałki zwykłego, karpackiego piaskowca, zawleczone chyba lodami dyluwialnymi z zachodu. W Żurawicy przed stacyą leży widoczna glina lössowa, a przedewszystkiem dobrze odsłaniają dyluwium cegielniane wkopy w Orzechowcach. W odsłonięciach przy tamtejszej cegielni, głębokich na jakie 20 m., widać tam jednostajne gliny, a na wierzchu löss, ku spodowi jedynie więcej ilasty, tłustszy i plastyczniejszy.

Na północ od Przemyśla, w ogromnej cegielni Gamskiego i Sp. produkującej rocznie do 3·5 miliona cegieł, widać również tylko czystą, równą zupełnie, prawie jednostajną, lössowatą glinę do grubości 13, a nawet 15 i 18 m. w pobliżu pieca cegielnianego.

Na południowej stronie Przemyśla, przy gościńcu do Nehrybki, odsłoniętą jest taż sama glina w cegielni p. Bielańskiego na 6·5 m., a ponieważ studnia tam założona dopiero w głębokości 7·5 m. osiągnęła wodę, t. j. iły plastyczne, przeto całą grubość gliny i żwirów można obliczać na 14 m. Charakterystyczne są tutaj w glinie wyraźne, jak gdyby z uwarstwowania pochodzące linie żelaziste, ciemno-brunatne.

Za Nehrybką w jednym punkcie, już na samej granicy arkusza, na obszarze gminy Pikulic, znane są dawno i zwracają uwagę ogromne żwirowiska znacznej bardzo miąższości.

Żwirowiska te, eksploatowane do budowli w Przemyślu, dochodzą do wysokości przynajmniej 10 m. i odznaczają się różnorodnością materyału petrograficznego, w którym przeważają piaskowce karpackie obok nierzadkich, czerwonych granitów i białych jurajskich wapieni. Pojedyncze otoczaki są zazwyczaj kuliste bardzo gładko otoczone, różnej, ale niezbyt wielkiej średnicy. Obok nich, ale i nad nimi, i to najzupełniej wyraźnie leży najpierw dość gruby, drobny piasek, a wyżej warstwowana brunatna glina z nielicznymi otoczakami taka, jaką zwykle spotyka się na brzegu Karpat pod lössem. Żwirowiska te wywołują na zwiedzającym wrażenie szutrów jakiegoś dawnego dyluwialnego łożyska rzecznego, gdy jednak nie znamy bliżej ich rozpołożenia ku południowi na

[1]) Porówn. Wł. Szajnocha. Ślady lodowca dyluwialnego pod Truskawcem (Kosmos 19[illegible]).

arkuszu Dobromil) i ku wschodowi (na arkuszu Mościska), niepodobna dzisiaj orzec stanowczo, do jakiej rzeki dyluwialnej i do której fazy dyluwialnej odnieść je należy. Bliższe badania byłyby pod tym względem niewątpliwie bardzo ciekawe.

Podobne nieco, lecz o wiele mniejsze i z drobniejszych otoczaków złożone żwirowiska widać na północnym końcu wsi Kuńkowiec przy moście drogi fortecznej na Lipowicę. U spodu wyzierają tam sine iły z erratycznymi granitowymi blokami, na nich leży prawie czterometrowa warstwa żwiru z piaskowców karpackich i obcych wapieni i margli, dalej półtorametrowa warstwa piaszczystej gliny lössowatej, a wreszcie cienka pokrywa gleby humusowej.

ROZDZIAŁ X.

Pogląd ogólny.

Okolice, opisane powyżej, odznaczają się z paleontologicznego punktu widzenia w znacznej przynajmniej części nadzwyczajnem ubóstwem skamielin. Do niedawna to ubóstwo było ogólną cechą całych Karpat galicyjskich, dzisiaj jednak, gdy w wielu okolicach odnaleziono tak inoceramy jak numulity, a nawet niejednokrotnie skamieliny dolnokredowe, okolice zupełnie skamielin nieposiadające stają się w naszych Karpatach coraz rzadsze, i do takich niestety, należy teraz jeszcze okolica Cisny, Łupkowa, Liska, Sanoka i Brzozowa. Żaden z autorów, zresztą bardzo nielicznych, którzy zajmowali się temi okolicami, zarówno jak i piszący te słowa nie mieli szczęścia znalezienia — poza resztkami ryb w warstwach menilitowych — jakichkolwiek resztek organicznych w tych stronach i jedynie arkusz Przemyśl, na którym już przed 25 laty prof. Niedźwiedzki pierwszy odkrył był w Prałkowcach skamieliny kredowe, stanowi miły i nader cenny i ważny wyjątek. Tam, poza skamielinami z Prałkowiec, odnalezione zostały przez piszącego te słowa, w licznych punktach ułamki, a nawet całe skorupy inoceramów, a przedewszystkiem skamieliny w Węgierce, tak rozstrzygające co do górnokredowego wieku tamtejszych margli. Ten też brak skamielin, po części w związku z niejasnym nieraz wzajemnym tektonicznym stosunkiem kompleksów jest powodem, że podział stratygraficzny, zastosowany na mapach dla arkuszy południowych przedewszystkiem (Brzozów-Sanok, Lisko, Wola Michowa), musi być uważanym zawsze jeszcze za tymczasowy i mocno indywidualny.

Na mapach wydzieliliśmy więc oprócz jurajskich wapieni, w obrębie kredy: warstwy inoceramowe, warstwy z Prałkowiec

i warstwy z Węgierki, w obrębie zaś eocenu i oligocenu: czerwone iły, warstwy menilitowe, piaskowiec ciężkowicki, eocen górny bez bliższego oznaczenia, piaskowiec magórski, oraz piaskowce karpackie pod cienką pokrywą dyluwialną. Podkarpacki miocen gipsonośny jedną jedyną barwą wystarczyło oznaczyć.

W dyluwium wypadło wyznaczyć löss wraz z glinami warstwowanemi, żwiry dyluwialne, otoczaki jurajskie, tudzież bloki krystaliczne, jako dwa główne rodzaje skał narzutowych lodowcowego głównie pochodzenia.

Wapienie jurajskie w dwóch tylko punktach stanowią niewątpliwe rafy, t. j. w Przemyślu, gdzie dawno stwierdzone zostały przez prof. Niedźwiedzkiego, oraz pod Węgierką w małym potoczku wschodnim. Są to znane powszechnie białe, gruboziarniste, twarde wapienie górnojurajskie, bogate nieraz w skamieliny, głównie w korale i brachiopody; odpowiadają one wapieniom ze Strambergu na Morawii i nadają się jako nader czyste do wypalania wapna, z którego też powodu starannie bywają nieraz poszukiwane. Rozmiar jednej i drugiej rafy jest niewielki, rafa z Węgierki zdaje się być w każdym razie — o ile z odkrywek sztucznych wolno wnosić — o wiele od przemyskiej większą.

Warstwy inoceramowe stanowią — o ile się zdaje — w badanym obszarze najgłębszy poziom kredowy. Mają one wszędzie zwykły, znany charakter petrograficzny, składając się bądź z kruchych, popękanych, bogatych w łupek piaskowców, mocno wapnistych, bądź z margli fukoidowych, bądź wreszcie, szczególnie na pobrzeżu między Kańczugą a Przemyślem, z gruboziarnistych, dość luźnych okruchowców, zawierających graniaste najczęściej, większe i mniejsze okruchy białego, jurajskiego wapienia.

W licznych punktach, jak szczególnie koło Łopuszki Wielkiej i Kuńkowiec, oraz Krasiczyna, znalazły się w nich odłamy, a nawet prawie całe skorupy inoceramów, a w niektórych punktach, n. p. między Lipowicą a Kuńkowcami są te okruchy tak liczne, iż niemal na każdym większym kawałku piaskowca, stamtąd pochodzącym, dadzą się odnaleźć. Inoceramy nie różnią się niczem tak od znanych już dawno z okolicy Kwiatonia, Siar i Ropy w zachodniej Galicyi, jak też od słynnych okazów z pod Kahlenbergu koło Wiednia, lub z Muntigl pod Salcburgiem. Dochodzą one znacznych dosyć rozmiarów do 8, 10 lub 15 cm., a największy, niestety w prywatnem posiadaniu p. Waler. Łozińskiego znajdujący się okaz ma nawet długości 16·5 cm., szerokości zaś 9 cm.

Już dawniej w zeszycie VI Atlasu (na str. 137 do 142) wyraziliśmy przekonanie, że na podstawie amonita, znalezionego przez prof. Toulę pod Wiedniem, t. j. *Acanth. Mantelli*, należy te warstwy inoceramowe zaliczyć do cenomanu, jakkolwiek i piętro turonu może być przez nie w części objętem. Spostrzeżenia zrobione

na obszarze między Sanokiem a Przemyślem i Kańczugą w niczem tego zapatrywania nie mogły zmienić.

Miąższość ich jest dość znaczna i o ile, co prawda bardzo tylko w przybliżeniu da się oznaczyć, wynosi co najmniej 40 do 50 lub 60 m. Warstwy inoceramowe ciągną się u brzegu Karpat szerokim pasem, przykrytym po części gliną lössową i przypierają ku południowi do wyraźnych warstw menilitowych lub eoceńskich piaskowców.

Warstwy z Prałkowiec pierwotnie, po znalezieniu tamże skamielin w roku 1876 przez prof. Niedźwiedzkiego, uważane były za neokomskie i dopiero prof. V. Uhlig przez rewizyę ponowną cefalopodów tamtejszych stwierdził, że one należą do górnej kredy.

Ponieważ petrograficznie — jako sypkie, ilaste piaskowce i margle łupkowe — różnią się te warstwy przecież zarówno od warstw inoceramowych (cenoman), jak i od tak bardzo wyraźnych warstw z Węgierki (senon), można je zgodnie z charakterem ogólnym skamielin, zaliczyć prowizorycznie do turonu, jakkolwiek ułożenia ich nad warstwami inoceramowemi a pod kompleksem z Węgierki dostrzedz niepodobna.

Warstwy z Węgierki są najwybitniejszym w całej karpackiej Galicyi kompleksem górnokredowym, tak łatwym do rozpoznania przez cechy petrograficzne. Margle wapniste lub wapienie marglowe tamtejsze tak różne są od wszelkich innych poziomów kredy karpackiej, że nikt nie potrafiłby pomylić się co do odrębnego wydzielenia tego kompleksu. Skamieliny znalezione, a przedewszystkiem tak wyraźny *Scaphites constrictus* Sow. oznaczają ich wiek stanowczo jako senoński, i wszystkie skamieliny, zarówno jak i cechy petrograficzne, o czem mówiliśmy obszernie w rozdziale VIII, zbliżają ten poziom karpacki do kredy zakarpackiej, podolskiej, a przedewszystkiem do znanej powszechnie opoki lwowskiej. Jest to jedyny poziom tego rodzaju w alpejsko-karpackim flyszu i chyba tylko margle z Friedku na Szląsku, zawierające bakulity i uważane od dawna za turon, mogą stanowić tutaj pewien pokrewny, ale przecież niezupełnie identyczny typ faciesowy. Występowanie w tym kompleksie z Węgierki niektórych ciemniejszych wkładek łupkowo-piaszczystych zbliża je do warstw z Prałkowiec, a charakter karpacki — obok stromego ustawienia — utrzymują także szerokie fukoidy tam znalezione, oraz tak wybitne Bathysiphony. Grubość tych wapieni i margli, używanych w Węgierce do wyrobu doskonałego wapna hydraulicznego i pokrywających tam w kształcie podkarpackiej wyspy przybrzeżnej obszar przynajmniej 3 do 4 km², wynosi — o ile można osądzić — przynajmniej 100 do 150 m.

Serya kredowa, składająca się zatem z trzech powyżej wymienionych piąter, które jako cenoman, turon i senon można uważać, przykrytą jest eocenem i oligocenem, t. j. wielkiemi masami

piaskowców i łupków, niestety bez skamielin, i stąd niedających się ściśle paleontologicznie bliżej rozdzielić.

Eocen górny bez bliższego oznaczenia składa się z piaskowców różnego dosyć wyglądu oraz łupków ilastych, mniej albo więcej ciemnych, ale nie liściastych zazwyczaj i nie żywicznych. Położenie stratygraficzne, brak inoceramów i cechy petrograficzne wykazują prawdopodobieństwo należenia tych kompleksów do eocenu, brak wszakże skamielin, t. j. numulitów lub nawet wyraźniejszych brvozów lub litotamniów uniemożliwienia dokładniejsze wyznaczenie ich stratygraficznej pozycyi.

Piaskowce te pokrywają znaczne bardzo przestrzenie i tak na północy między Huciskiem a Wapowcami, jak dalej w okolicach Przysietnicy, Borownicy i Mrzygłodu, jak między Rymanowem a Nowotańcem, oraz na południu między Bukowskiem i Zahoczewiem. Kompleks ten przy znalezieniu skamielin dałby się rozdzielić miejscowo niewątpliwie na kilka, chociaż petrograficznie niezbyt odrębnych poziomów.

Czerwone iły są w tych stronach, w przeciwieństwie do innych obszarów karpackich, niezbyt częstym horyzontem. Widać je w drobnych płatach na powierzchni koło Ujkowic, dalej pod Wolą Orzechowską koło Brzozowa, i w kilku innych jeszcze śladach tak drobnych wszakże, że nie nadawały się do wydzielenia na mapach. Zlepieńca numulitowego, w niektórych okolicach zachodnich Karpat występującego w sąsiedztwie czerwonych iłów, nie mogliśmy tutaj nigdzie odnaleźć. Na otwornice te drobne partye czerwonych iłów dotąd badane nie były.

Piaskowiec ciężkowicki o zwykłym typie bardzo gruboziarnistych, marglowych, bryłowych, łatwo wietrzejących i rozsypujących się piaskowców w naszym terenie dominująco lub nawet charakterystycznie nigdzie prawie nie występuje. Do tego kompleksu wypadło przecież zaliczyć wązki pas między Korczyną a grzbietem Bucznika (436 m.) koło Brzozowa, pas między Morochowem nad Osławą a Nowosiółkami, i trzeci również wązki i pobliski pas między Tokarnią i Płonną a Baligrodem.

Warstwy menilitowe odgrywają w całym opisanym terenie rolę bardzo wybitną i zajmują największą wogóle powierzchnię. Cały szereg pasów mniej albo więcej szerokich, wyraźnych, a nieraz orograficznie wybitnych, można tutaj było wydzielić i tak — zaczynając od północy — pas z pod Kramarzówki i Woli Węgierskiej, drugi między Śliwnicą a Skopowem, trzeci między Porębą a Zahutyniem, czwarty między Izdebkami a Ułuczem, piąty porozrywany między grzbietem Rudawca (468 m.) i Siemuszową, szósty między Lalikem a Załużem, siódmy między Korczyną a Jurowcami, ósmy, również bardzo porozdzierany, między Iskrzynią a Płowcami, dziewiąty, bardzo wązki, między Wróblikiem a Niebieszczanami

i Hoczwią, dziesiąty i podwójny między Desznem a Głębokiem, jedenasty, na dwie części rozdarty, między Wisłoczkiem a Kulasznem, dwunasty dość szeroki między Kalnicą a Jabłonkami i trzynasty wreszcie, najszerszy i najpotężniejszy, między Surowicą i Wisłokiem z jednej, a Wolą Michową i Cisną z drugiej strony. Wszędzie prawie mają warstwy menilitowe ten sam charakter petrograficzny, tylko ku południowi, ku granicy węgierskiej coraz bardziej wśród łupki wsuwają się grube nawet ławy piaskowca, a łupki stają się więcej sypkie i mniej liściaste, tudzież mniej żywiczne. Rudy żelazne, t. j. sferosyderyty ilaste, jakie w różnych punktach tego kompleksu często się znajdują, są przedewszystkiem dla pasu południowego okolic Cisny bardzo charakterystyczne.

Resztki ryb, znachodzone bywają w bardzo licznych miejscach, a przedewszystkiem ciekawym pod tym względem punktem jest Skopów nad Sanem koło Dubiecka, skąd Gabinet geolog. Uniw. Jagiell. posiada z dawniejszych jeszcze czasów ciekawy i cenny zbiór odcisków ryb kopalnych.

Główne formy, które stamtąd dały się dzisiaj już oznaczyć — gdy oczekiwana tak niecierpliwie monografia ryb menilitowych Dra Zygmunta Bośniackiego jeszcze się nie pojawiła — są następujące:

Amphysyle Heinrichi Heckel.
Lepidopus dubius Heckel.
Lepidopus glaronensis Wett.
Gobius leptosomus ? Kramb.
Meletta crenata Heckel.
Clupea sp.

Piaskowiec magórski w zwykłem, petrograficznem wykształceniu łupkowych, bardzo łyszczykowych, sypkich i drobnoziarnistych piaskowców i szarych, kruchych łupków spoczywa na warstwach menilitowych, niejednokrotnie w wyraźnem bardzo następstwie. Tak leżą, od południa idąc, pasy magórskiego piaskowca między Wolą Wyżną i Jasielem z jednej, a Balnicą i Cisną z drugiej strony, między Prusiekiem i Dziurdziowem lub między Falejówką a Wujskiem. Są jednak i okolice, gdzie rozdzielenie magórskiego piaskowca od warstw menilitowych lub piaskowca ciężkowickiego, jak n. p. koło Woli Komborskiej, koło Tarnawki, między Szczawnem a Stężnicą jest wobec powolnego przechodzenia jednego poziomu w drugi bardzo trudnem i chwiejnem, i w takich razach wydzielenie na mapie musi być nieraz rzeczą czysto indywidualnego, podmiotowego zapatrywania.

Piaskowce karpackie pod cienką pokrywą dyluwialną (do 3 m.) musiały być wydzielone w północnej części arkusza Przemyśl, aby zaznaczyć, iż pod lössem, między Kańczugą a Lipowicą i Przemy-

ślem wszędzie bardzo płytko znajdują się utwory karpackie, dające się stwierdzić w lada jakiej, nawet bardzo małej odkrywce naturalnej lub sztucznej. Są to, o ile z takich luźnych odkrywek lub po polach porozrzucanych kawałków kamieni można sądzić, wszędzie tam warstwy inoceramowe, ciągnące dalej ku południowi wyraźnym już na powierzchni pasem od Łopuszki Wielkiej aż do Kuńkowiec. Utwory te karpackie zapadają ku północy pod dyluwium bardzo szybko i między Kańczugą a Czelatyczami nigdzie już ich śladu na powierzchni nie widać.

Miocen gipsonośny występuje wyraźnie w jednym tylko punkcie arkusza Przemyśl, t. j. w Łopuszce Wielkiej koło Kańczugi. Są to iły szare, bardzo tłuste, nieco zielonkawe, z licznemi gniazdami gipsu krystalicznego, używanego tam do celów przemysłowych. Małe ślady tychże iłów, znane dawniej z okolicy Pantalowic, po części nie dały się już dzisiaj odnaleźć, po części dla swych zbyt drobnych rozmiarów na mapie nie mogły być uwidocznione. Gips ten jest tutaj podobnie rozwiniętym, jak w Siedliskach na południe od Rzeszowa oraz w Broniszowie i Małej w okolicy Ropczyc, stąd był opisany przez Dra Uhliga [1]), lub jak w Jaksmanicach koło Mościsk, z którego to punktu opisał go prof. Łomnicki w zeszycie XII-tym Atlasu geolog. Galicyi. Tu i owdzie nie da się również stanowczo stwierdzić, czy ciemne, ciężkie gliny, leżące pod żwirowiskami, a zawierające zazwyczaj mniej lub więcej bloków erratycznych, są prawdziwym utworem dyluwialnym, czy też przesuniętemi i powygniatanemi płatami miocenu, jaki na całem pobrzeżu Karpat, między Kańczugą a Przemyślem był — a w części i jest jeszcze w głębi — prawdopodobnie silnie rozwiniętym.

O dyluwialnych utworach brzegu karpackiego mówiliśmy obszernie w rozdziale dziewiątym. Na mapach rozdzielone są: glina mamutowa wraz z warstwowaną, żwirowiska, oraz głazy krystaliczne i bloki jurajskie w dyluwium.

W glinie, a po części i w żwirowiskach, nierzadkie są resztki ssaków dyluwialnych, i pierwsza bodaj w polskiej literaturze praca ściśle paleontologiczna [2]) z roku 1834 hr. Tytusa Dzieduszyckiego odnosi się do czaszki nosorożca Rhin. Tichorhinus, znalezionego w roku 1826 pod wsią Walawą w dolinie Sanu, już na terytoryum sąsiedniego arkusza Mościska.

Również bardzo ciekawem jest występywanie otoczaków białego wapienia jurajskiego w dyluwium wzdłuż całego brzegu kar-

---

[1]) Dr. Uhlig: Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpaten (Jahrb. Geol. Reichs. 1883) pag. 475.

[2]) Tytus hr. Dzieduszycki. Opisanie głowy petryfikowanej, znalezionej w cyrkule przemyskim. (Czasopismo naukowe od Zakładu Narodowego imienia Ossolińskich wydawane. Lwów, r. 1834. Zeszyt I, II, III i IV).

packiego, a nawet głębiej w dolinie Sanu między Dubieckiem a Przemyślem. Występywanie to jest absolutnie identycznem z opisywanem już dawniej przez prof. Rzehaka znachodzeniem się podobnych jurajskich brył i luźnych żwirów z różnych punktów Morawii n. p. Tieschan i Neuhof koło Gross-Seelowitz.

Rzehak[1]) bardzo słusznie zaznaczył, iż one leżą, ściśle biorąc na trzeciorzędnem łożysku, gdyż skały jurajskie już w epoce górnej kredy albo eocenu uległy zniesieniu i rozbiciu przez fale. Bloki ich i okruchy dostały się więc do zlepieńców, albo piaskowców tak kredowych, jak i eoceńskich i w miocenie lub w dyluwium po raz drugi wydarte zostały — głównie przecież prawdopodobnie przez działanie lodowca dyluwialnego — z pierwotnego łożyska, lepiej jeszcze potem otoczone i rozsypane w glinach, piaskowcach i żwirach dyluwialnych, skąd dzisiaj wydobywane bywają nieraz jako cenny materyał do wypalania wapna.

Między Kańczugą a Przemyślem leżą okruchy i bryłki wapienia jurajskiego nieraz najwyraźniej w zlepieńcach lub piaskowcach warstw inoceramowych, które łatwo wietrzejąc, oswobadzały później twarde bloki jurajskie.

Technicznie są one nieraz wcale ważne, i tak znaczna część wapna wypalanego w Przemyślu z nich głównie pochodzi.

Skamieliny górno-jurajskie nie należą w nich również do rzadkości.

Tektonika utworów karpackich nie przedstawia w naszym obszarze żadnych szczególnie ważnych lub odrębnych, aniżeli w innych częściach Galicyi, zjawisk. Głębsze utwory, t. j. warstwy inoceramowe, są zazwyczaj silnie pogięte, stromo ustawione, pofałdowane, lub nawet połamane. Pokłady piaskowców i łupków eoceńsko-oligoceńskich niejednokrotnie, zwłaszcza w południowej części obszaru — na arkuszach Sanok i Lisko — bywają również wygięte i w siodła i żłoby powyginane, okazując przecież więcej, aniżeli kreda, normalnego i spokojnego uławicenia. Przesunięcie (Ueberschiebung) wzdłuż brzegu karpackiego w kształcie kolana, szczególnie wyraźnie da się stwierdzić w warstwach z Węgierki, częścią bardzo stromo ustawionych, częścią u wierzchu prawie płasko leżących. Tektonika miocenu nie da się — wobec zbyt szczupłych jego resztek — bliżej rozwikłać, i jak leżą przy brzegu między Przeworskiem a Jarosławiem w głębi utwory karpackie, czy odcięte długim, do biegu Karpat równoległym uskokiem, czy może przykryte grubym miocenem, mogłyby wykazać tylko głębokie wiercenia.

---

[1]) **Rzehak Anton**: Ablagerungen jurassischer Gerölle bei Tieschan (Jahrb. Geolog. Reichs. 1878).

Tenże: Die jurassischen Kalkgerölle im Diluvium von Mähren und Galizien (Jahrb. d. Geol. Reichs. 1879).

Z pomiędzy *płodów kopalnych* obszaru naszego jedynie olej skalny ma dzisiaj istotne znaczenie. Obok dawniejszych, przez Pusepnego, Windakiewicza, Paula i Dra Dunieckiego po części opisanych kopalń w Płowcach, Zagórzu, Zahutyniu, Tarnawie, Mokrem, Głębokiem, dzisiaj jedynie kopalnie w Brzozowie i Humniskach odgrywają ważniejszą rolę.

Doskonałego (wyjątkowego istotnie) gatunku, niemal zupełnie biały lub lekko tylko żółtawy olej z Brzozowa i Starej Wsi, chociaż w małej tylko ilości tam występujący, osięga niezwykłe ceny i zawiera nadzwyczajnie wysoką ilość procentową właściwego oleju świetlnego. Rozumie się samo przez się, że w stanie surowym używany do lamp lub nawet do fałszowania nafty handlowej musi on wytwarzać zawsze łatwo zapalne gazy tak niebezpieczne w eksplozyi i pod tym względem pożądanym być w tem zastosowaniu nigdy nie może.

Rudy żelazne z warstw menilitowych, o których mówiliśmy już obszerniej w rozdziale I. są dzisiaj bez znaczenia wobec małej zawartości żelaza metalicznego i nieznacznej grubości pokładów, zresztą zazwyczaj dość poprzerzucanych. Solanki z tychże warstw menilitowych wypływające w Jurowcach, Surowicy, Prełukach i Rymanowie więcej dzisiaj jeszcze przedstawiają interesu. Tam, gdzie jak w Rymanowie woda mineralna zawiera więcej bezwodnika kwasu węglowego i związków jodowych, tam może być wyzyskaną z korzyścią do celów leczniczych i pod tym względem analogia źródeł rymanowskich z iwonickiemi jest nader wyraźną.

Jurowce, które przed wielu laty posiadały mały zakład kąpielowy[1], poszły dzisiaj zupełnie w zapomnienie i będzie to prawdopodobnie winą siarkowodoru, który znachodząc się w tamtejszej wodzie w większej nieco ilości, musiał ją robić mniej wygodną w zastosowaniu leczniczem. Prełuki i Surowica są dalszemi ogniwami tego pasu wód mineralnych, ciągnącego się od Rabki i Bóbrki pod Krosnem i nie doczekały się dotąd bliższego zbadania chemicznego i leczniczego.

[1] Dr. Wł. Szajnocha: Źródła mineralne Galicyi. Kraków 1891, str. 15.

Dopełnienie do rozdziału VIII-go do str. 39.

Już po napisaniu VIII-go rozdziału prof. Dr. Wiktor Uhlig, któremu doręczonych było kilka skamielin z Węgierki do bliższego zbadania, przysłał uprzejmie o okazie *Scaphita*, omówionym na str. 39, wiersz 19, poniższe orzeczenie, które załączamy tutaj wobec ważności okazu i znaczenia prof. Uhliga, jako specyalnego znawcy kredowych amonitów. Prof. Uhlig pisze:

Scaphites n. sp. ind.

„Die Richtigkeit der Gattungsbestimmung wird verbürgt:

1) Durch das über jeden Zweifel klar feststehende Heraustreten der Wohnkammer aus der Spirale.

2) Durch den bezeichnenden Übergang der Rippenskulptur der inneren Umgänge in die Knotenskulptur der Wohnkammer bei gleichzeitigem Glattwerden und theilweisem Schwund der Rippen,

3) Die nach der Spirale verlängerten Knoten,

4) Den nach innen umgeschlagenen Saum der Wohnkammermündung.

Die vorliegende Form steht dem *Scaph. constrictus* sehr nahe, unterscheidet sich aber durch das Vorhandensein eines mehr offenen Nabels. Die directe Identificirung mit *Scaph. constrictus* erscheint deshalb nicht angezeigt. *Scaph. Niedźwiedzkii* Uhl. von Prałkowce ist ebenfalls nahe verwandt. Diese Form hat mit der von Węgierka den verhältnissmässig weiten Nabel gemeinsam, unterscheidet sich aber durch das Vorhandensein von Rippen am vorderen Teile der Wohnkammer.

Jedenfalls steht die vorliegende Form dem *Scaph. Niedźwiedzkii* sehr nahe, das Merkmal des weiten Nabels verbindet beide zu einer engeren Gruppe; unter den älteren Arten ist zweifellos *Scaph. constrictus* als nächstverwandt anzusehen.

Es braucht wohl kaum besonders betont zu werden, dass Formen, wie die vorliegende in der Unterkreide absolut unbekannt sind".

O ułamku skorupy z rodzaju *Hamites* lub *Hamulina*, omówionym na str. 39, wiersz 3, pisze nadto prof. Uhlig:

„F. Kossmat machte auf die Aehnlichkeit dieses Stückes mit *Hamites cylindraceus* Defr. aufmerksam. Es könnte namentlich ein Wohnkammerfragment dieser obercret. Art sein. Jedenfalls gibt es keine Form und Gruppe, auf die sich der vorliegende Rest besser beziehen liesse".



TREŚĆ.



Z Atlasu geologicznego Galicyi wyszły:

Zeszyt I, kart cztery: Monasterzyska, Tyśmienica-Tłumacz, Jag[illegible]-Czernelica, Zaleszczyki, przez Dra A. Altha i Fr. Bieniasza (188[illegible]). Cena wraz z tekstem 6 K.

Zeszyt II, kart sześć: Nadworna, Mikuliczyn, Kuty, Żabie, Krzyw[illegible], Popadia-Hryniawa, przez Dra R. Zubera (1888). Cena wraz z tekstem 1[illegible] K.

Zeszyt III, kart cztery: Oświęcim-Chrzanów, Krzeszowice, mapa [illegible] i mapa szczegółowa, Kraków, mapa ogólna i mapa szczegółowa, przez Dra S. Zarecznego (1894). Cena wraz z tekstem 12 K.

Zeszyt IV, kart pięć: Tuchla, Dolina, Ökörmező, Poroby, Brustura, przez Dra E. Habdank Dunikowskiego (1891). Cena wraz z tekstem 8 K.

Zeszyt V, kart cztery: Biała-Bielsko, Żywiec-Ujsoły, Maków, Ka[illegible]-Tymbark, przez Dra W. Szajnochę (1895). Cena wraz z tekstem 6 K.

Zeszyt VI, kart pięć: Grybów-Gorlice, Muszyna, Jasło, Dukla, [illegible], Lisko, przez Dra W. Szajnochę (1896). Cena wraz z tekstem 10 K.

Zeszyt VII, kart siedm: [illegible], Radziechów, Szczurowice, Kam[illegible] Strumiłowa, Brody, Busk-Krasne, Złoczów, przez Prof. M. Łomnickiego (18[illegible]). Cena wraz z tekstem 10 K.

Zeszyt VIII, kart pięć: Załoźce, Tarnopol, Podwołoczyska, Trembowla, Skałat-Grzymałów, przez Dra W. Teisseyrego (1900). Cena wraz z tekstem 1[illegible] K.

Zeszyt IX, kart sześć: Pomorzany, Brzeżany, Buczacz, Czortków, Kopyczyńce, Borszczów, Mielnica-Okopy, przez Dra Bieniasza z tekstem Prof. M. Łomnickiego (1901). Cena wraz z tekstem 11 K 40 h.

Zeszyt X, część I: Lwów, część II, kart siedm: Żółkiew, Bełz-Sokal, Waręż, Jaworów-Gródek, Rawa Ruska, Bełżec-Uhnów, przez Prof. M. Łomnickiego (1897 i 1898). Cena części pierwszej z tekstem 3 K 40 h, części II z tekstem 10 Koron.

Zeszyt XII, kart pięć: Mościska, Lubaczów, Płazów, Jarosław, Leżajsk, przez Prof. M. Łomnickiego (1900). Cena 10 K.

Zeszyt XIII, kart trzy: Przemyśl, Brzozów i Sanok, Łupków i Wola Michowa, przez Dra W. Szajnochę (1901). Cena wraz z tekstem 5 K.

Karta pojedyncza Atlasu geologicznego Galicyi 2 K.

Tekst do zeszytu 1	2 K.	—	h
" " " 2	2 K.		h
" " " 3	6 K.	—	h
" " " 4	2 K.		h
" " " 5	2 K.		h
" " " 6	[illegible]		h
" " " 7	3 K.		h
" " " 8	7 K.		h
" " " 9	3 K.		h
" " " 10, część I	2 K.	50	h
" " " 10, część II	3 K.		h
" " " 12	2 K.		h
" " " 13	2 K.		h





